FANUC AC SERVO MOTOR αi series
FANUC AC SERVO MOTOR βi series
FANUC LINEAR MOTOR LiS series
FANUC SYNCHRONOUS BUILT-IN SERVO MOTOR DiS series

パラメータ説明書

B-65270JA/06

・本書からの無断転載を禁じます。
・本機の外観および仕様は改良のため変更することがあります。

本説明書に記載された商品は、『外国為替及び外国貿易法』に基づく規制対象です。輸出には日本政府の許可が必要な場合があります。また、商品によっては米国政府の再輸出規制を受ける場合があります。本商品の輸出に当たっては当社までお問い合わせ下さい。

本説明書では、できるだけ色々な事柄を書くように努めています。
しかし、こういう事はやってはいけない、こういう事はできないという事は非常に多く説明書が膨大になり、書ききれません。
したがって、本書で特にできると書いていない事は「できない」と解釈して下さい。

本説明書中に当社製品以外のプログラム名やデバイス名などが記載されていますが、
それらには各メーカの登録商標が含まれています。
ただし本文中には®および™ マークは明記していない場合があります。

本説明書に記載のパラメータは、説明内容に従って正しく設定して下さい。正しく設定されていない場合には、振動や予期せぬ動きなどが発生する事も考えられます。パラメータの設定、変更に際しては、設定値の確かさが確認されるまではトルクリミット値を下げる・誤差過大レベルを下げる・動作速度を下げる・直ぐに非常停止が掛けられるように操作する等の処置により、作業の安全を最優先として下さい。

警告、注意、注について

「安全にご使用いただくために」では、使用者の安全および機械の破損防止のために、安全に関する注意事項の程度に応じて、本文中に『警告』および『注意』の表記をしています。
また、補足的な説明を記述するために『注』の表記をしています。
使用する前に、『警告』、『注意』、『注』に記載されている事項をよく読んで下さい。

⚠ 警告
取扱いを誤った場合に、使用者が死亡又は重傷を負う危険の状態が生じることが想定される場合に用いられます。

⚠ 注意
取扱いを誤った場合に、使用者が軽傷を負うか又は物的損害のみが発生する危険の状態が生じることが想定される場合に用いられます。

注
警告又は注意以外のことで、補足的な説明を記述する場合に用いられます。

※ 本説明書を熟読し、大切に保管して下さい。

目次

警告、注意、注について s-1

1 概要 1
1.1 NC の対応サーボソフトとサーボカード 2
1.2 本説明書での NC の略称 4
1.3 関連マニュアル 5

2 αiS/αiF/βiS シリーズのサーボパラメータの設定 7
2.1 サーボパラメータの初期設定 8
2.1.1 サーボパラメータの初期設定にあたって 8
2.1.2 パラメータ初期設定フロー 9
2.1.3 サーボパラメータの初期設定手順 10
2.1.4 シリアルインタフェース対応別置検出器使用時のサーボパラメータ設定について 28
2.1.5 アナログ入力別置インタフェースユニット使用時のサーボパラメータ設定について 38
2.1.6 αiCZ センサ使用時のパラメータ設定について 40
2.1.7 PWM 分配モジュール使用時のパラメータ設定について 46
2.1.8 サーボパラメータ設定不正アラームが発生した場合の処理 49

3 αiS/αiF/βiS シリーズのパラメータ調整 61
3.1 サーボ調整画面 62
3.2 アラーム発生時の診断方法 65
3.3 高速高精度のためのパラメータ調整方法 73
3.3.1 サーボ HRV 制御調整手順 73
3.3.2 高速位置決め調整手順 96
3.3.3 早送り位置決め調整手順 99
3.3.4 停止中の振動について 103
3.3.5 移動中の振動について 105
3.3.6 ため送りについて 108
3.3.7 オーバシュートについて 109

4 サーボ機能詳細 111
4.1 サーボ HRV 制御 112
4.1.1 サーボ HRV2 制御 115
4.2 高速 HRV 電流制御 121
4.2.1 サーボ HRV3 制御 121
4.2.2 サーボ HRV4 制御 129
4.2.3 高速 HRV 電流制御 134
4.3 切削／早送り別機能 135
4.4 停止時の振動抑制機能について 141
4.4.1 速度ループ比例項高速処理機能 141
4.4.2 加速度フィードバック機能 143
4.4.3 停止時比例ゲイン可変機能 145
4.4.4 N パルスサプレス機能 148
4.5 機械共振抑制機能について 150
4.5.1 トルクコマンドフィルタ（中周波振動除去フィルタ） 150
4.5.2 制振フィルタ機能（高周波振動除去フィルタ） 153
4.5.3 外乱除去フィルタ機能（低周波振動除去フィルタ） 158
4.5.4 オブザーバ機能 162
4.5.5 電流ループ 1/2 PI 機能 166
4.5.6 制振制御機能について 168

4.5.7 デュアル位置フィードバック機能（オプション機能） 170
4.5.8 機械速度フィードバック機能 176
4.6 形状誤差抑制機能について 179
4.6.1 フィードフォワード機能 179
4.6.2 先行フィードフォワード機能 183
4.6.3 RISC フィードフォワード機能 186
4.6.4 切削、早送り別フィードフォワード機能 188
4.6.5 フィードフォワードタイミング調整機能 190
4.6.6 バックラッシ加速機能 193
4.6.7 2 段バックラッシ加速機能 198
4.6.8 静摩擦補正機能 212
4.6.9 ねじれ予見制御機能 215
4.7 オーバシュート補正機能 225
4.8 高速位置決め機能 231
4.8.1 ポジションゲイン切り替え機能 231
4.8.2 低速時積分機能 235
4.8.3 ファイン加減速（FAD）機能 237
4.9 シリアルフィードバックダミー機能 246
4.9.1 シリアルフィードバックダミー機能 246
4.9.2 多軸のサーボアンプで使用しない軸がある場合の使用方法 248
4.10 ブレーキコントロール機能 249
4.11 停止距離短縮機能 253
4.11.1 非常停止時停止距離短縮機能タイプ 1 253
4.11.2 非常停止時停止距離短縮機能タイプ 2 255
4.11.3 非常停止時重力軸引き上げ機能 256
4.11.4 別置検出器ハード断線時停止距離短縮機能 260
4.11.5 OVL、OVC アラーム発生時停止距離短縮機能 262
4.11.6 停止距離短縮機能の総合的な使い方 263
4.12 異常負荷検出機能（オプション機能） 264
4.12.1 異常負荷検出機能 264
4.12.2 切削、早送り別異常負荷検出について 275
4.13 非常停止時の電流オフセット取り込み機能 277
4.14 リニアモータのパラメータ設定について 278
4.14.1 リニアモータの初期パラメータ設定手順 278
4.14.2 リニアモータ・同期ビルトインサーボモータ使用時の サーボソフトによる オーバヒートアラームの検出について 306
4.14.3 リニアモータのなめらか補正 309
4.15 同期ビルトインサーボモータのパラメータ設定について 319
4.15.1 同期ビルトインサーボモータの初期パラメータ設定手順 319
4.15.2 同期ビルトインサーボモータ使用時のサーボソフトによるオーバヒートアラームの検出について 345
4.15.3 同期ビルトインサーボモータのなめらか補正 345
4.16 トルクコントロール機能 350
4.17 タンデム制振制御（ポジションタンデム）（オプション機能） 353
4.18 同期自動補正機能 361
4.19 トルクタンデム制御（オプション機能） 365
4.19.1 プリロード機能 371
4.19.2 ダンピング補正機能 373
4.19.3 速度フィードバック平均機能 375
4.19.4 サーボアラーム 2 軸同時監視機能 376
4.19.5 モータフィードバック共通化機能 377
4.19.6 フルクロフィードバック共通化機能 378
4.19.7 調整方法 379
4.19.8 2 台のモータで 1 つの軸を制御する場合の注意事項 383

4.19.9 ブロック図 385
4.20 サーボ調整ツール サーボガイドについて 386
4.20.1 サーボガイドについて 386

5 パラメータ詳細 399
5.1 Series 30*i*,31*i*,32*i*,15*i*,16*i*,18*i*,21*i*,0*i*,20*i*,Power Mate *i* サーボパラメータ詳細（90D0,90E0,90B0,90B1,90B6,90B5,9096 系列） 400

6 パラメータ表 423
6.1 HRV1 制御用パラメータ 424
6.2 HRV2 制御用パラメータ 434
6.3 HRV1 制御用パラメータ（Series 0*i*-A 用） 447

付録

A アナログサーボインタフェースの設定方法 453

B 検出単位で設定するパラメータ 462
B.1 Series 15*i* の場合 463
B.2 Series 16*i*, 18*i*, 21*i* の場合 465
B.3 Power Mate *i* の場合 467
B.4 Series 30*i*, 31*i*, 32*i* の場合 469

C 機能別サーボパラメーター覧 471

D 高速高精度関連パラメーター覧 480
D.1 機種毎の情報 481
D.1.1 Series 15*i*-MB 481
D.1.2 Series 16*i*/18*i*/21*i*/0*i*/0*i*Mate -MB, 0*i*/0*i*Mate-MC/20*i*-FB 484
D.1.3 Series 30*i*/31*i*/32*i*-A、31*i*-A5 494
D.2 高速高精度関連サーボパラメーター覧 496

E サーボソフトにおける速度限界値について 503

F サーボ機能一覧 507

G αシリーズ等のパラメータ 511
G.1 αシリーズモータのモータ番号 512
G.2 βシリーズモータのモータ番号 514
G.3 従来リニアモータのモータ番号 515
G.4 サーボ HRV2 制御用パラメータ 516
G.5 αシリーズ・βシリーズ・従来リニアモータの HRV1 制御用パラメータ 517
G.6 βM シリーズモータの HRV2 制御用パラメータ 526

H 高速高精度調整の詳細 528

I サーボチェックボードの使用方法について 553

1 概要

本説明書は、ファナック AC サーボモータαiS/αiF/βiS シリーズを採用している下記 NC におけるサーボパラメータの立ち上げ手順、調整方法、各パラメータの意味について記述しています。

1.1 NC の対応サーボソフトとサーボカード

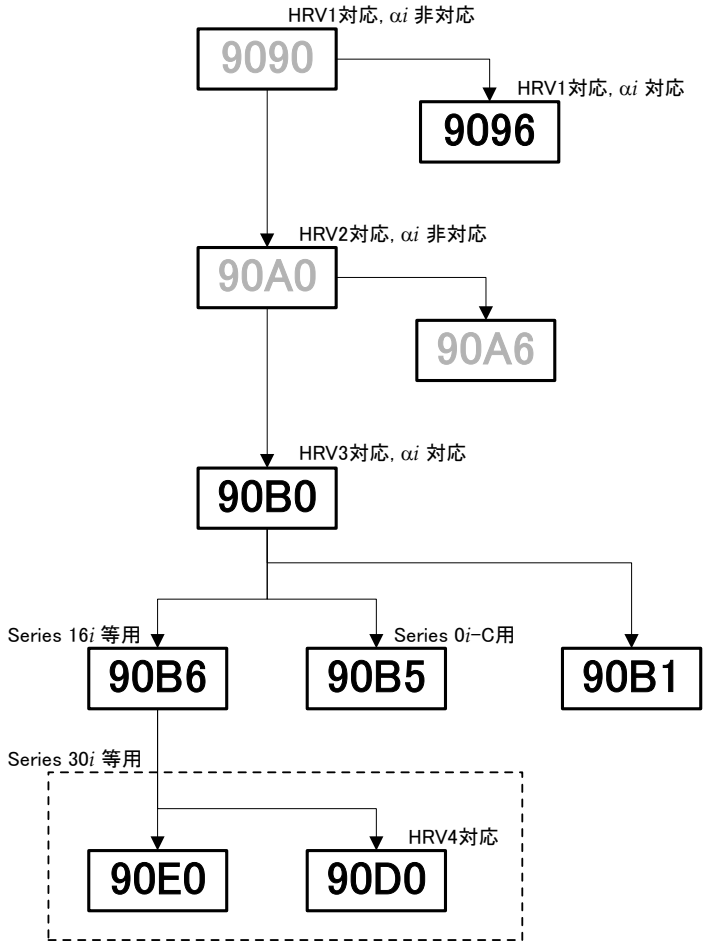
NC 機種名	サーボソフト系列／対応版数	サーボカード
Series 21*i*-MODEL B （注 1） Series 0*i*-MODEL B （注 1） Series 0*i* Mate-MODEL B （注 1） Power Mate *i*-MODEL D （注 1） Power Mate *i*-MODEL H （注 1）	9096 系列／A(01)～ （*i* シリーズ、サーボ HRV1 制御用）(注 2)	320C52 サーボカード
Series 15*i*-MODEL B Series 16*i*-MODEL B Series 18*i*-MODEL B	90B0 系列／H(08)～ 90B6 系列／A(01)～ （*i* シリーズ、サーボ HRV1,2,3 制御用）(注 3) 90B1 系列／A(01)～ (注 3)	320C5410 サーボカード
Series 0*i*-MODEL C Series 0*i*Mate-MODEL C Series 20*i*-MODEL B	90B5 系列／A(01)～ （*i* シリーズ、サーボ HRV1,2,3 制御用）(注 4)	320C5410 サーボカード
Series 30*i*-MODEL A Series 31*i*-MODEL A	90D0 系列／A(01)～ （*i* シリーズ、サーボ HRV4 制御用） (注５、6)	FS30*i* サーボ HRV4 制御用 サーボカード
Series 32*i*-MODEL A	90E0 系列／A(01)～ （*i* シリーズ、サーボ HRV2,3 制御用）(注 6)	FS30*i* サーボ HRV2,3 制御用 サーボカード

注

1 Series 21*i*-MODEL B, 0*i*-MODEL B, 0*i*-Mate MODEL B, Power Mate *i*-MODEL D, H では、搭載されているサーボカードによって、サーボソフトの系列が下記のように分かれます。

サーボソフト	サーボカード
9096 系列	320C52 カード
90B0 系列または 90B6 系列	320C5410 カード

サーボソフト系列マップ



注

1 サーボソフト 9096 系列は、下記機能を除いて、従来のサーボソフト 9090 系列と互換です。
・電子ギアボックス（EGB）機能は使用できません。

2 サーボソフト 90B0 系列は、従来のサーボソフト 90A0 系列と上位互換です。90B6 系列は 90B0 系列の後継系列です。90B1 系列は 90B0 系列互換の特殊系列で、PWM 分配モジュール、パルス入力 DSA 使用する時に必要となります。

3 サーボソフト 90B5 系列は、90B6 系列と同じ機能をサポートする 90B0 系列の後継系列で、Series 0*i*-MODEL C, 0*i*MATE-MODEL C, 20*i*-MODEL B で使用されます。

4 Series 30*i*-MODEL A, 31*i*-MODEL A でサーボ HRV4 制御を使用する場合、90D0 系列を使用してください。

5 サーボソフト 90D0,90E0 系列は、下記機能を除いて、従来のサーボソフト 90B0 系列と上位互換です。
・ファイン加減速（FAD）機能は使用できません。
・HRV1 制御は使用できません。

1.2 本説明書での NC の略称

本説明書では、NC の名称は下記の略称で記述しています。

NC 機種名	略称		
FANUC Series 30*i*-MODEL A	Series 30*i*-A	Series 30*i*	Series 30*i* FS30*i*
FANUC Series 31*i*-MODEL A	Series 31*i*-A	Series 31*i*	
FANUC Series 32*i*-MODEL A	Series 32*i*-A	Series 32*i*	
FANUC Series 15*i*-MODEL B	Series 15*i*-B	Series 15*i*	Series 15*i* FS15*i*
FANUC Series 16*i*-MODEL B	Series 16*i*-B	Series 16*i*	Series 16*i* 等 FS16*i* 等
FANUC Series 18*i*-MODEL B	Series 18*i*-B	Series 18*i*	
FANUC Series 20*i*-MODEL B	Series 20*i*-B	Series 20*i* FS 20*i*	
FANUC Series 21*i*-MODEL B	Series 21*i*-B	Series 21*i*	
FANUC Series 0*i*-MODEL C	Series 0*i*-C	Series 0*i* FS 0*i*	
FANUC Series 0*i*Mate-MODEL C	Series 0*i*Mate-C		
FANUC Series 0*i*-MODEL B	Series 0*i*-B		
FANUC Series 0*i* Mate-MODEL B	Series 0*i* Mate-B		
FANUC Power Mate *i*-MODEL D	Power Mate *i*-D PM*i*-D	Power Mate *i* Power Mate *i*-D,-H (注 1)	
FANUC Power Mate *i*-MODEL H	Power Mate *i*-H PM*i*-H		

注

1 本説明書で、Power Mate *i* において、MODEL の表記の無い場合は Power Mate *i*-D、Power Mate *i*-H を示します。

1.3 関連マニュアル

ファナック AC サーボモータαiS/αiF/βiS シリーズに関するマニュアルは下記の通りです。下表で本説明書には＊が付いています。

表 1.3 SERVO MOTOR αiS/αiF/βiS series の関連説明書

説明書名	説明書番号	主要項目	主要用途	
FANUC AC SERVO MOTOR αi series 仕様説明書	B-65262JA	・仕様 ・特性 ・外形図 ・接続	・モータの選定 ・モータの結合	
FANUC AC SERVO MOTOR βi series 仕様説明書	B-65302JA			
FANUC LINEAR MOTOR LiS series 仕様説明書	B-65222JA			
FANUC SYNCHRONOUS BUILT-IN SERVO MOTOR DiS series 仕様説明書	B-65332JA			
FANUC SERVO AMPLIFIER αiSV series 仕様説明書	B-65282JA	・仕様と機能 ・設置 ・外形図と保守エリア ・接続	・アンプの選定 ・アンプの結合	
FANUC SERVO AMPLIFIER βiSV series 仕様説明書	B-65322JA			
FANUC SERVO MOTOR αi series FANUC AC SPINDLE MOTOR αi series FANUC SERVO AMPLIFIER αi series 保守説明書	B-65285JA	・立上げ手順 ・障害追跡 ・モータの保守	・システムの立上げ(ハードウェア) ・障害追跡 ・モータの保守	
FANUC SERVO MOTOR βi series FANUC AC SPINDLE MOTOR βi series FANUC SERVO AMPLIFIER βi series 保守説明書	B-65325JA	・立上げ手順 ・障害追跡 ・モータの保守	・システムの立上げ(ハードウェア) ・障害追跡 ・モータの保守	
FANUC AC SERVO MOTOR αi series FANUC AC SERVO MOTOR βi series FANUC LINEAR MOTOR LiS series FANUC SYNCHRONOUS BUILT-IN SERVO MOTOR DiS series パラメータ説明書	B-65270JA	・初期設定 ・パラメータの設定 ・パラメータの説明	・システムの立上げ(ソフトウェア) ・システムの調整(パラメータ)	＊
FANUC AC SPINDLE MOTOR αi series FANUC AC SPINDLE MOTOR βi series FANUC BUILT-IN SPINDLE MOTOR Bi series パラメータ説明書	B-65280JA	・初期設定 ・パラメータの設定 ・パラメータの説明	・システムの立上げ(ソフトウェア) ・システムの調整(パラメータ)	

本説明書中の他社の製品について

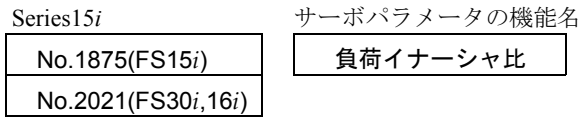
※ IBM PC は IBM 社の登録商標です。

※ MS-DOS, Windows は Microsoft 社の登録商標です。

本説明書に記載されている上記以外の製品は、すべてそれぞれの所有者の商標、登録商標です。

本説明書で、サーボパラメータの説明は次のようになっています。

（例）



Series30*i*,31*i*,32*i*,16*i*,18*i*,21*i*,0*i*,Power Mate *i*

α*i* /β*i* パルスコーダには以下のものが用意されています。

パルスコーダ名称	分解能	タイプ
α*i*A1000	1,000,000 パルス/rev	アブソリュート
α*i*I 1000	1,000,000 パルス/rev	インクリメンタル
α*i*A16000	16,000,000 パルス/rev	アブソリュート
β*i*A128	131,072 パルス/rev	アブソリュート
β*i*A64	65,536 パルス/rev	アブソリュート

いずれのパルスコーダも設定上はモータ 1 回転あたり 1,000,000 パルスとしてパラメータの設定を行います。

注

α*i*A16000 は、AI ナノ輪郭制御と組み合わせて使用すると効果的です。

2 αiS/αiF/βiS シリーズのサーボパラメータの設定

2.1 サーボパラメータの初期設定

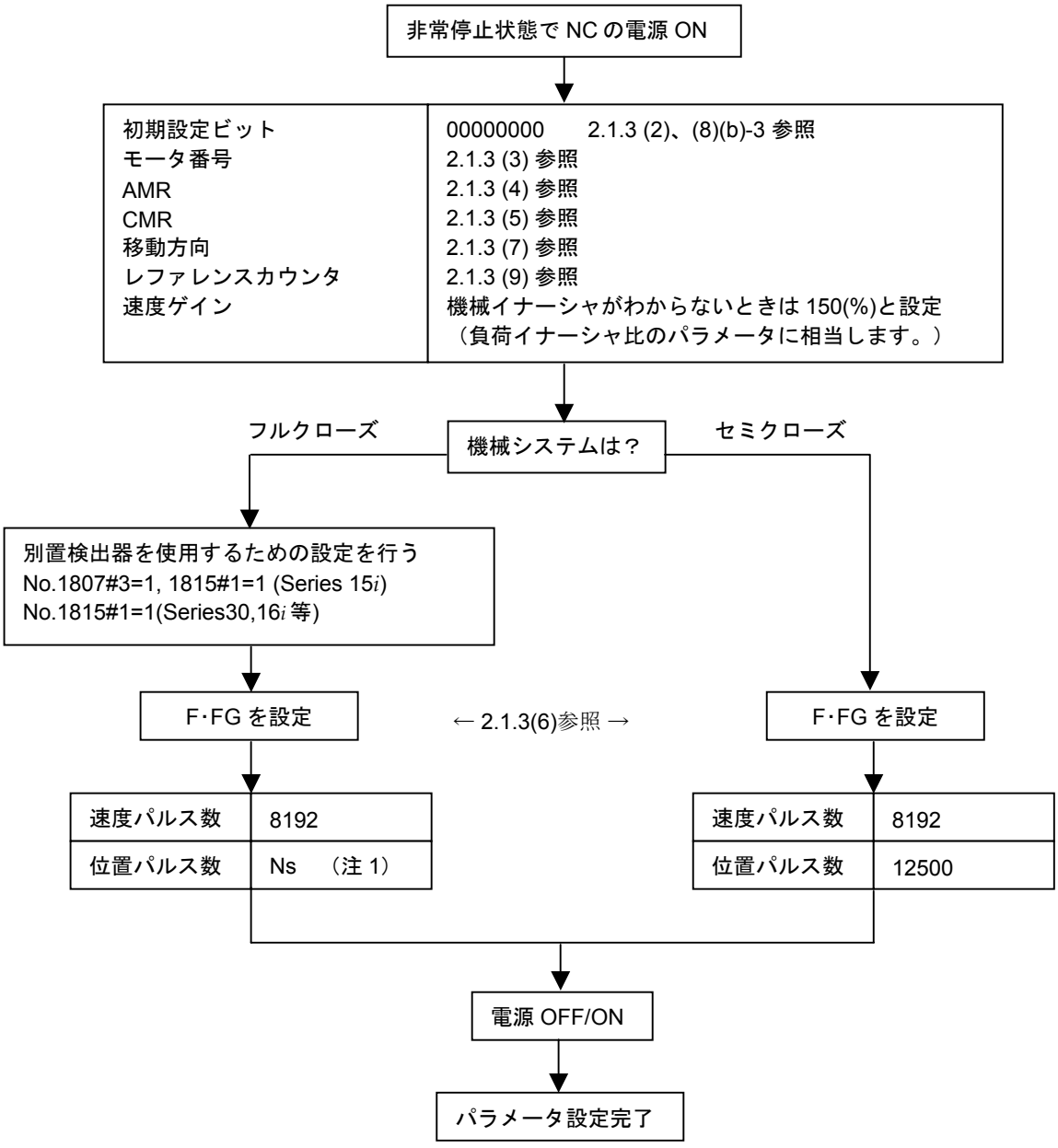
2.1.1 サーボパラメータの初期設定にあたって

サーボパラメータの初期設定を行うため、以下の情報を確認します。

① NC の機種名 （例 Series 16*i*-B）
② サーボモータのモデル名 （例 αiF 8 /3000）
③ モータ内蔵のパルスコーダの種類 （例 αiA1000）
④ 別置位置検出器の有・無 （例 無）
⑤ モータ 1 回転あたりの機械の移動量 （例 10mm/モータ 1 回転）
⑥ 機械の検出単位 （例 0.001mm）
⑦ NC の指令単位 （例 0.001mm）

2.1.2 パラメータ初期設定フロー

サーボ設定画面、サーボ調整画面にて下の設定を行ってください。



注

1 A/B 相別置検出器、シリアルリニアスケールの場合、Ns はモータ 1 回転あたりの別置検出器からのフィードバックパルス数です。
シリアルロータリスケールの場合は、12500×（モータとテーブルの間の減速比）と計算します。

2.1.3 (8)(b)-2 参照

2.1.3 サーボパラメータの初期設定手順

(1) 準備

非常停止状態で NC の電源を ON します。
パラメータを書き込み可能 （PWE=1）にします。
サーボ設定画面上でサーボパラメータの初期設定を行います。
Power Mate *i* で CRT がないものは、サーボ設定画面の各項目に対応する番号に設定値を入力してください。⇒図 2.1.3 参照
NC のキーより以下の手順でサーボ設定画面を表示します。

● **Series15*i***

SYSTEM キーを数回押すとサーボ設定画面が表示されます。

● **Series30*i*,31*i*,32*i*,16*i*,18*i*,21*i*,20*i*,0*i***

SYSTEM → 〔SYSTEM〕 → 〔 ▷ 〕 → 〔SV-PRM〕

サーボ画面が表示されない場合、次の設定を行い、NC の電源を OFF/ON します。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3111								SVS

SVS(＃0) 1: サーボ画面を表示する

次の画面が表示されたら、カーソルを設定する項目に移動させ、データを直接入力します。

サーボ設定			01000 N0000	Power Mate
		X 軸	Z 軸	
初期設定ビット		00001010	00001010	No.2000
モータ番号		16	16	2020
AMR		00000000	00000000	2001
CMR		2	2	1820
フィードギア	N	1	1	2084
（N/M）	M	100	100	2085
移動方向		111	111	2022
速度パルス数		8192	8192	2023
位置パルス数		12500	12500	2024
レファレンスカウンタ		10000	10000	1821

図 2.1.3 サーボ設定画面 ⇧ **Power Mate *i* の場合**

(2) 初期設定

初期設定を開始します。（11）まで NC の電源は OFF しないでください。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
初期設定ビット					PRMC		DGPR	PLC0

（⇧注）

初期設定ビットの#1 を 0 にします。

DGPR(＃1)＝0

初期設定終了後、DGPR(＃1)＝1 に設定されます。

注

初期設定ビット PRMC(#3)は初期設定終了後、自動的に 1 が設定されます。（Series 30*i*, 31*i*, 32*i* を除く）

(3) モータ番号の設定

モータ番号を設定します。

使用するサーボモータのモータ番号を以降の表よりモータモデル、図番（A06B－****－B***の中央の 4 桁の数字）に合わせて選択します。

サーボ HRV3,4 制御を使用する場合は、サーボ HRV2 制御用モータ番号でローディングを行ってください。表に示されている系列・版数以降のサーボソフトでローディング可能です。

“□”はオプションの有無によって値が変わります。

“-” は 2005 年 12 月現在、標準パラメータの自動ローディングができません。

注

- Series30*i*,31*i*,32*i*
  サーボ HRV2 制御用のモータ番号をご指定下さい。
- Series30*i*,31*i*,32*i* 以外
  No.1023（サーボ軸番号）が連続した奇数,偶数の組では、同じサーボ HRV 制御のモータ番号を設定して下さい。
  （良い例）
  No.1023＝1,2 のサーボ軸：サーボ HRV2 制御用モータ番号
  No.1023＝3,4 のサーボ軸：サーボ HRV1 制御用モータ番号
  （悪い例）
  No.1023＝1 のサーボ軸　：サーボ HRV2 制御用モータ番号
  No.1023＝2,3 のサーボ軸：サーボ HRV1 制御用モータ番号

■ αiS シリーズサーボモータ

モータモデル	モータ図番	モータ番号		90D0 90E0	90B0	90B5 90B6	90B1	9096
		HRV1	HRV2					
αiS 2/5000	0212	162	262	A	H	A	A	A
αiS 2/6000	0218	-	284	G	-	B	B	-
αiS 4/5000	0215	165	265	A	H	A	A	A
αiS 8/4000	0235	185	285	A	H	A	A	A
αiS 8/6000	0232	-	290	G	-	B	B	-
αiS 12/4000	0238	188	288	A	H	A	A	A
αiS 22/4000	0265	215	315	A	H	A	A	A
αiS 30/4000	0268	218	318	A	H	A	A	A
αiS 40/4000	0272	222	322	A	H	A	A	A
αiS 50/3000	0275-B□0□	224	324	B	V	A	A	F
αiS 50/3000 FAN	0275-B□1□	225	325	A	N	A	A	D
αiS 100/2500	0285	235	335	A	T	A	A	F
αiS 200/2500	0288	238	338	A	T	A	A	F
αiS 300/2000	0292	115	342	B	V	A	A	-
αiS 500/2000	0295	245	345	A	T	A	A	F

■ αiF シリーズサーボモータ

モータモデル	モータ図番	モータ番号		90D0 90E0	90B0	90B5 90B6	90B1	9096
		HRV1	HRV2					
αiF 1/5000	0202	152	252	A	H	A	A	A
αiF 2/5000	0205	155	255	A	H	A	A	A
αiF 4/4000	0223	173	273	A	H	A	A	A
αiF 8/3000	0227	177	277	A	H	A	A	A
αiF 12/3000	0243	193	293	A	H	A	A	A
αiF 22/3000	0247	197	297	A	H	A	A	A
αiF 30/3000	0253	203	303	A	H	A	A	A
αiF 40/3000	0257-B□0□	207	307	A	H	A	A	A
αiF 40/3000 FAN	0257-B□1□	208	308	A	I	A	A	C

αiS シリーズサーボモータ（400V 駆動）

モータモデル	モータ図番	モータ番号		90D0 90E0	90B0	90B5 90B6	90B1	9096
		HRV1	HRV2					
αiS 2/5000HV	0213	163	263	A	Q	A	A	D
αiS 2/6000HV	0219	-	287	G	-	B	B	-
αiS 4/5000HV	0216	166	266	A	Q	A	A	D
αiS 8/4000HV	0236	186	286	A	N	A	A	D
αiS 8/6000HV	0233	-	292	G	-	B	B	-
αiS 12/4000HV	0239	189	289	A	N	A	A	D
αiS 22/4000HV	0266	216	316	A	N	A	A	D
αiS 30/4000HV	0269	219	319	A	N	A	A	D
αiS 40/4000HV	0273	223	323	A	N	A	A	D
αiS 50/3000HV FAN	0276-B□1□	226	326	A	N	A	A	D
αiS 50/3000HV	0276-B□0□	227	327	B	V	A	A	F
αiS 100/2500HV	0286	236	336	B	V	A	A	F
αiS 200/2500HV	0289	239	339	B	V	A	A	F
αiS 300/2000HV	0293	243	343	B	V	A	A	F
αiS 500/2000HV	0296	246	346	B	V	A	A	F
αiS 1000/2000HV	0298	248	348	B	V	A	A	F
αiS 2000/2000HV(注1)	0091	-	340	J	-	B	B	-

注

1 別途、手動設定が必要です。（2.1.7 項「PWM 分配モジュール使用時のパラメータ設定について」をご参照下さい。）
トルクコントロール機能を使用する際には、弊社までご連絡ください。

αiF シリーズサーボモータ（400V 駆動）

モータモデル	モータ図番	モータ番号		90D0 90E0	90B0	90B5 90B6	90B1	9096
		HRV1	HRV2					
αiF 4/4000HV	0225	175	275	A	Q	A	A	E
αiF 8/3000HV	0229	179	279	A	Q	A	A	E
αiF 12/3000HV	0245	195	295	A	Q	A	A	E
αiF 22/3000HV	0249	199	299	A	Q	A	A	E

■ αC*i* シリーズサーボモータ

モータモデル	モータ図番	モータ番号		90D0 90E0	90B0	90B5 90B6	90B1	9096
		HRV1	HRV2					
αC4/3000*i*	0221	171	271	A	H	A	A	A
αC8/2000*i*	0226	176	276	A	H	A	A	A
αC12/2000*i*	0241	191	291	A	H	A	A	A
αC22/2000*i*	0246	196	296	A	H	A	A	A
αC30/1500*i*	0251	201	301	A	H	A	A	A

■ β*i*S シリーズサーボモータ

モータモデル	モータ図番	駆動 アンプ	モータ番号		90D0 90E0	90B0	90B5 90B6	90B1	9096
			HRV1	HRV2					
β*i*S0.2/5000	0111(注1)	4A	-	260	A	N	A	A	*
β*i*S 0.3/5000	0112(注1)	4A	-	261	A	N	A	A	*
β*i*S 0.4/5000	0114(注1)	20A	-	280	A	N	A	A	*
β*i*S 0.5/6000	0115	20A	181	281	G	-	B	B	-
β*i*S 1/6000	0116	20A	182	282	G	-	B	B	-
β*i*S 2/4000	0061(注2)	20A	153	253	B	V	A	A	F
		40A	154	254	B	V	A	A	F
β*i*S 4/4000	0063(注2)	20A	156	256	B	V	A	A	F
		40A	157	257	B	V	A	A	F
β*i*S 8/3000	0075(注2)	20A	158	258	B	V	A	A	F
		40A	159	259	B	V	A	A	F
β*i*S 12/2000	0077(注2)	20A	169	269	-	-	D	-	-
β*i*S 12/3000	0078	40A	172	272	B	V	A	A	F
β*i*S 22/2000	0085	40A	174	274	B	V	A	A	F

注

1 本モータでは HRV1 制御は使用できません。したがって、9096 系列では使用できません。

2 “-B□□6” の場合には、必ず FS 0*i* 専用のパラメータを使用して下さい。

■ βiS シリーズサーボモータ（400V 駆動）

モータモデル	モータ図番	駆動アンプ	モータ番号		90D0 90E0	90B0	90B5 90B6	90B1	9096
			HRV1	HRV2					
βiS 2/4000HV	0062	10A	151	251	J	-	B	C	-
βiS 4/4000HV	0064	10A	164	264	J	-	B	C	-
βiS 8/3000HV	0076	10A	167	267	J	-	B	C	-
βiS 12/3000HV	0079	20A	170	270	J	-	B	C	-
βiS 22/2000HV	0086	20A	178	278	J	-	B	C	-

"-" は 2005 年 12 月現在パラメータの自動ローディングができません。

■ βiS シリーズサーボモータ（FS0*i* 専用）

モータモデル	モータ図番	駆動アンプ	モータ番号		90B5
			HRV1	HRV2	
βiS 2/4000	0061-B□□6	20A	206	306	D
		40A	210	310	D
βiS 4/4000	0063-B□□6	20A	211	311	D
		40A	212	312	D
βiS 8/3000	0075-B□□6	20A	183	283	D
		40A	194	294	D
βiS 12/2000	0077-B□□6	20A	198	298	D
βiS 22/1500	0084-B□□6	20A	202	302	D
		40A	205	305	D

上記モータモデルは 90B5 系列でのみ駆動可能です。

■ リニアモータ

サーボ HRV2 制御用リニアモータパラメータ

注：以下のリニアモータは 200V 駆動用です。

モータモデル	モータ図番	モータ番号	90D0 90E0	90B0	90B5 90B6	90B1	9096
LiS 300A1/4	0441-B200	351	G	-	B	B	-
LiS600A1/4	0442-B200	353	G	-	B	B	-
LiS900A1/4	0443-B200	355	G	-	B	B	-
LiS1500B1/4	0444-B210	357	G	-	B	B	-
LiS3000B2/2	0445-B110	360	G	-	B	B	-
LiS3000B2/4	0445-B210	362	G	-	B	B	-
LiS4500B2/2	0446-B110	364	G	-	B	B	-
LiS6000B2/2	0447-B110	368	G	-	B	B	-
LiS6000B2/4	0447-B210	370	G	-	B	B	-
LiS7500B2/2	0448-B110	372	G	-	B	B	-
LiS7500B2/4	0448-B210	374	G	-	B	B	-
LiS9000B2/2	0449-B110	376	G	-	B	B	-
LiS9000B2/4	0449-B210	378	G	-	B	B	-
LiS3300C1/2	0451-B110	380	G	-	B	B	-
LiS9000C2/2	0454-B110	384	G	-	B	B	-
LiS11000C2/2	0455-B110	388	G	-	B	B	-
LiS15000C2/2	0456-B110	392	G	-	B	B	-
LiS15000C2/3	0456-B210	394	G	-	B	B	-
LiS10000C3/2	0457-B110	396	G	-	B	B	-
LiS17000C3/2	0459-B110	400	G	-	B	B	-

注：以下のリニアモータは 400V 駆動用です。

モータモデル	モータ図番	モータ番号	90D0 90E0	90B0	90B5 90B6	90B1	9096
LiS1500B1/4	0444-B210	358	G	-	B	B	-
LiS3000B2/2	0445-B110	361	G	-	B	B	-
LiS4500B2/2HV	0446-B010	363	G	-	B	B	-
LiS4500B2/2	0446-B110	365	G	-	B	B	-
LiS6000B2/2HV	0447-B010	367	G	-	B	B	-
LiS6000B2/2	0447-B110	369	G	-	B	B	-
LiS7500B2/2HV	0448-B010	371	G	-	B	B	-
LiS7500B2/2	0448-B110	373	G	-	B	B	-
LiS9000B2/2	0449-B110	377	G	-	B	B	-
LiS3300C1/2	0451-B110	381	G	-	B	B	-
LiS9000C2/2	0454-B110	385	G	-	B	B	-
LiS11000C2/2HV	0455-B010	387	G	-	B	B	-

モータモデル	モータ図番	モータ番号	90D0 90E0	90B0	90B5 90B6	90B1	9096
L*i*S11000C2/2	0455-B110	389	G	-	B	B	-
L*i*S15000C2/3HV	0456-B010	391	G	-	B	B	-
L*i*S10000C3/2	0457-B110	397	G	-	B	B	-
L*i*S17000C3/2	0459-B110	401	G	-	B	B	-

サーボ HRV1 制御用リニアモータパラメータ

モータモデル	モータ図番	モータ番号	90D0 90E0	90B0	90B5 90B6	90B1	9096
L*i*S1500B1/4	0444-B210	90	A	A	A	A	A
L*i*S3000B2/2	0445-B110	91	A	A	A	A	A
L*i*S6000B2/2	0447-B110	92	A	A	A	A	A
L*i*S9000B2/2	0449-B110	93	A	A	A	A	A
L*i*S1500C2/2	0456-B110	94	A	A	A	A	A
L*i*S3000B2/4	0445-B210	120	A	A	A	A	A
L*i*S6000B2/4	0447-B210	121	A	A	A	A	A
L*i*S9000B2/4	0449-B210	122	A	A	A	A	A
L*i*S15000C2/3	0456-B210	123	A	A	A	A	A
L*i*S300A1/4	0441-B200	124	A	A	A	A	A
L*i*S600A1/4	0442-B200	125	A	A	A	A	A
L*i*S900A1/4	0443-B200	126	A	A	A	A	A
L*i*S6000B2/4	0412-B811	127(160A 駆動)	A	R	A	A	D
L*i*S9000B2/2	0413	128(160A 駆動)	A	N	A	A	D
L*i*S9000B2/4	0413-B811	129(360A 駆動)	A	Q	A	A	D
L*i*S15000C2/2	0414	130(360A 駆動)	A	Q	A	A	D

（参考）

6 章に記載のパラメータテーブルには同じリニアモータに対して 2 つのモータ番号があります。片方はαシリーズサーボアンプ（130A,240A）で駆動するためのパラメータですので、モータ番号を間違えないよう注意してください。

モータモデル	αサーボアンプ駆動		αi サーボアンプ駆動	
	アンプ 最大電流値 [A]	モータ番号	アンプ 最大電流値 [A]	モータ番号
L*i*S6000B2/4	240	121	160	127
L*i*S9000B2/2	130	93	160	128
L*i*S9000B2/4	240	122	360	129
L*i*S15000C2/2	240	94	360	130

■ **同期ビルトインサーボモータ**

サーボ HRV2 制御用同期ビルトインサーボモータパラメータ

注：以下の同期ビルトインサーボモータは 200V 駆動用です。

モータモデル	モータ図番	モータ番号	90D0 90E0	90B0	90B5 90B6	90B1	9096
D*i*S85/400	0483-B20x	423	K	-	-	-	-
D*i*S110/300	0484-B10x	425	K	-	-	-	-
D*i*S260/600	0484-B31x	429	K	-	-	-	-
D*i*S370/300	0484-B40x	431	K	-	-	-	-

注：以下の同期ビルトインサーボモータは 400V 駆動用です。

モータモデル	モータ図番	モータ番号	90D0 90E0	90B0	90B5 90B6	90B1	9096
D*i*S85/400	0483-B20x	424	K	-	-	-	-
D*i*S110/300	0484-B10x	426	K	-	-	-	-
D*i*S260/600	0484-B31x	430	K	-	-	-	-
D*i*S370/300	0484-B40x	432	K	-	-	-	-

(4) AMR の設定

AMR には 00000000 を設定してください。
リニアモータの場合は 4.14 節「リニアモータのパラメータ設定」に従って設定してください。
同期ビルトインサーボモータの場合は、4.15 節「同期ビルトインサーボモータのパラメータ設定」に従って設定してください。

αiS/αiF/βiS モータ	00000000

(5) CMR の設定

NC からサーボ系への移動量の指令倍率を設定します。

CMR=指令単位 / 検出単位

CMR が 1/2～48	設定値=CMR×2

通常は、指令単位=検出単位（CMR=1）なので、2 を設定します。

(6) フレキシブル・フィードギアの設定

フレキシブル・フィードギア（F・FG）を設定します。
パルスコーダ、別置検出器からの位置フィードバックパルスを可変にすることにより、各種のボールネジのリード、減速比に対し、容易に検出単位を設定することができます。
リニアモータの場合は 4.14 節「リニアモータのパラメータ設定」に従って設定してください。
同期ビルトインサーボモータの場合は、4.15 節「同期ビルトインサーボモータのパラメータ設定」に従って設定してください。

(a) セミクローズの場合

αi パルスコーダの設定

$$\frac{\text{F・FG の分子（≦32767）}\ \Downarrow\ \text{(注 1)}}{\text{F・FG の分母（≦32767）}} = \frac{\text{モータ 1 回転当たりに必要な位置パルス数}}{\text{100 万}\ \Leftarrow\ \text{(注 2)}}\ \text{の約分数}$$

注

1 F・FG の分子、分母とも最大設定値（約分後）は 32767 です。
2 αi パルスコーダは分解能に関係なく、F・FG の設定上はモータ 1 回転あたり 100 万パルスとして扱います。
3 ラック・ピニオン等でモータ 1 回転当りに必要なパルス数に円周率 π が入る場合には
$\pi \fallingdotseq \frac{355}{113}$ として計算して下さい。

設定例

リード 5mm/rev のボールネジを直結、検出単位 1μm の場合
モータ 1 回転（5mm）当たりに必要なパルスは、
5／0.001=5000 パルスとなります。

モータ 1 回転でαi パルスコーダから 1000000 パルス帰還するので、
FFG=5000／1000000=1／200

その他の FFG（分子／分母）設定例、減速比は 1：1

検出単位	ボールネジのリード					
	6mm	8mm	10mm	12mm	16mm	20mm
1μm	6 ／1000	8／1000	10／1000	12／1000	16／1000	20／1000
0.5μm	12 ／ 1000	16／1000	20／1000	24／1000	32／1000	40／1000
0.1μm	60 ／1000	80／1000	100／1000	120／1000	160／1000	200／1000

設定例

回転軸、モーターテーブル間の減速比 10:1、検出単位 1/1000 度の場合
モータ 1 回転するとテーブルは 360/10 度回転します。
モータ 1 回転当たりに必要な位置パルス数は、
360/10／(1/1000)=36000 パルス

$$\frac{\text{F・FG の分子}}{\text{F・FG の分母}} = \frac{36000}{100\text{ 万}} = \frac{36}{1000}$$

回転軸、モーターテーブル間の減速比 300:1、検出単位 1/10000 度の場合
モータ 1 回転するとテーブルは 360/300 度回転します。
モータ 1 回転当たりに必要な位置パルス数は、
360/300／(1/10000)=12000 パルス

$$\frac{\text{F・FG の分子}}{\text{F・FG の分母}} = \frac{12000}{100\text{ 万}} = \frac{12}{1000}$$

(b) フルクローズの場合

別置位置検出器使用（フルクローズ）の設定

$$\frac{\text{F・FG の分子（≦32767）}}{\text{F・FG の分母（≦32767）}} = \frac{\text{一定移動距離に対する必要な位置パルス数}}{\text{一定移動距離に対する別置検出器からの位置パルス数}} \text{の約分数}$$

設定例

0.5μm スケールを使用して 1μm 検出する場合(L はある一定距離)

$$\frac{\text{F・FG の分子}}{\text{F・FG の分母}} = \frac{L/1}{L/0.5} = \frac{1}{2}$$ と設定します。

その他の FFG（分子／分母）設定例

検出単位	スケールの分解能			
	1μm	0.5μm	0.1μm	0.05μm
1μm	1／1	1／2	1／10	1／20
0.5μm	−	1／1	1／5	1／10
0.1μm	−	−	1／1	1／2

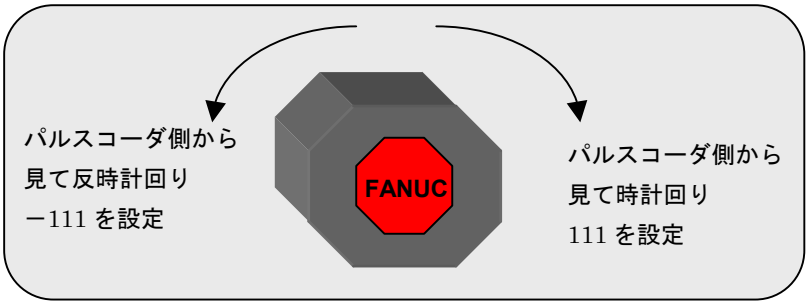
注

サーボソフトで許容できる最高回転数は、検出単位に依存します。(付録 E「サーボソフトにおける速度制限値」参照)
要求される最高速度が実現できる検出単位を選択してください。
なお、特にライブツール用として、モータ直結で 6000 回転まで使用される場合は、検出単位 2/1000 度（IS-B 設定、CMR=1/2 倍、フレキシブルフィードギア＝18/100）でご使用ください。

(7) モータの移動方向の設定

移動指令が正の場合にモータが回転する方向を設定してください。
リニアモータの場合は、4.14 節「リニアモータのパラメータ設定」に従って設定してください。
同期ビルトインサーボモータの場合は、4.15 節「同期ビルトインサーボモータのパラメータ設定」に従って設定してください。

111	パルスコーダ側から見て時計回り
−111	パルスコーダ側から見て反時計回り



(8) 速度パルス数、位置パルス数の設定

接続されている検出器に応じて、速度パルス数および位置パルス数を設定して下さい。
リニアモータの場合は、4.14 節「リニアモータのパラメータ設定」に従って設定してください。
同期ビルトインサーボモータの場合は、4.15 節「同期ビルトインサーボモータのパラメータ設定」に従って設定してください。

(a) 速度パルス数

速度パルス数は 8192 を設定してください。

αiS/αiF/βiS モータ	8192

(b) 位置パルス数

(b)-1 位置パルス数の設定 セミクローズの場合

位置パルス数は 12500 を設定してください。

位置パルス数 (αiS/αiF/βiS モータ、セミクローズ)	12500

(b)-2 位置パルス数の設定 フルクローズの場合（2.1.4 項, 2.1.5 項参照）

位置パルス数にはモータが 1 回転したときに、別置検出器から帰還するパルス数を設定します。（位置パルス数の計算には、フレキシブルフィードギアは関係ありません。）

位置パルス数（フルクローズ）	モータが 1 回転したときに、別置検出器から帰還するパルス数

1 回転 100 万パルスの分解能を持つシリアルロータリースケールを使用する場合は、12500 を 100 万パルスと考えて設定します。

位置パルス数（フルクローズ） ※100 万パルス／rev	12500× （モータ＝テーブル間の減速比）

例 1: パラレルタイプ、シリアルリニアスケール
リード 10mm のボールネジ（直結）、1 パルス 0.5μmの分解能を持つ別置検出器を使用する場合
位置パルス数=10／0.0005=20,000

例 2: シリアルロータリースケール
モータ＝テーブル間の減速比が 10:1 の場合
位置パルス数=12,500×(1/10)=1250

(b)-3 位置パルス数の設定が 32767 より大きくなる場合

初期設定ビットの bit0（高分解能ビット）は従来指令単位に合わせて変更していただいていましたが、現行の *i* シリーズ CNC では指令単位と初期設定ビットの#0 との間に依存関係はありません。
もちろん従来どおりの設定でも問題ありませんが、位置フィードバックパルス変換係数を使用すると設定がより簡単になります。

2628 (FS15*i*)	**位置フィードバックパルス数変換係数**
2185 (FS30*i*,16*i*)	

90E0,D0 系列、90B0 系列、90B5,90B6 系列、90B1 系列：
位置フィードバックパルス変換係数を使用し、2 つのパラメータの積で位置パルス数を設定してください。
モータ 1 回転あたりの別置検出器からの帰還パルス数
＝位置パルス数×位置フィードバックパルス変換係数

9096 系列 ：
位置フィードバックパルス変換係数に対応していませんので、従来通り、初期設定ビット bit0=1 として速度パルス数、位置パルス数の設定を 1/10 としてください。
モータ 1 回転あたりの別置検出器からの帰還パルス数
＝位置パルス数×10

→2.1.8 項の補足 3 を参照願います。

(9) レファレンスカウンタの設定

レファレンスカウンタを設定します。
グリッド方式レファレンス点復帰を行う際に使用します。

(a) セミクローズの場合

（直線軸）
レファレンスカウンタ = モータ 1 回転当たりに必要な位置パルス数
又は、その整数分の 1
（回転軸）
レファレンスカウンタ = モータ 1 回転当たりの位置パルス数／M
又は、その整数分の 1
※ モータとテーブルの間の減速比がM／Nの場合（M，Nは整数で M／Nはこれ以上約分できない分数）

注
1 上記計算値が分数になる場合には、分数設定が利用可能です。（a）-1 を参照下さい。
2 回転軸でモータとテーブルの回転比が整数となっていない場合には、レファレンスカウンタ＝0 となる点（グリッド点）はテーブルに対しいつも同じ位置に現れるようにレファレンスカウンタ容量を設定する必要があります。 このため回転軸ではモータ 1 回転あたりの位置パルス数を 1／Mする必要があります。

設定例
αi パルスコーダ、セミクローズ（1μm 検出）

ボールネジのリード（mm/回転）	必要な位置パルス数（パルス/回転）	レファレンスカウンタ	グリッド幅（mm）
10	10000	10000	10
20	20000	20000	20
30	30000	30000	30

モーター回転当たりに必要な位置パルス数とレファレンスカウンタの設定に誤差がある場合、開始点により原点位置がばらつきます。
このような場合、検出単位を変更してレファレンスカウンタの誤差をなくすため、レファレンスカウンタ容量を分数で設定してください。(9096 系列を除く)

設定例
検出単位 =1μm、ボールネジのリード=20mm/回転、減速比=1/17 のシステム

(a)-1 レファレンスカウンタ容量を分数で設定する方法 (9096 系列を除く)

モータ 1 回転当たりに必要な位置パルス数=20000/17
以下の通りパラメータを設定します。

1896 (FS15*i*)	レファレンスカウンタ容量（分子）
1821(FS30*i*, 16*i*)	

[データ範囲] 0～99999999

レファレンスカウンタ容量の分子を設定します。

2622 (FS15*i*)	レファレンスカウンタ容量（分母）
2179 (FS30*i*, 16*i*)	

[データ範囲] 0～32767

レファレンスカウンタ容量の分母の設定値としては、100 程度までの値を想定しています。これより大きな値を設定しようとする場合には、グリッド幅が非常に小さくなるため、グリッド方式の原点復帰は難しくなります。注意下さい。
また、分母のパラメータはサーボ設定画面には表示されていませんので、パラメータ画面から設定して下さい。
この例では、分子＝20000、分母＝17、と設定します。

注
分数設定を使用する場合でも、セミクロ回転軸の場合で減速比がM／Nの場合は、モータ 1 回転当たりの位置パルス数／Mを設定してください。
レファレンスカウンタ = モータ 1 回転当たりの位置パルス数／M
又は、その整数分の 1

(a)-2 検出単位を変更する方法

モーター回転当たりに必要な位置パルス数=20000/17
下のパラメータをすべて 17 倍にし、検出単位を 1/17μm に変更します。

パラメータの変更	Series 30*i*,15*i*,16*i*,0*i*, PowerMate*i* 等
FFG	サーボ画面
CMR	サーボ画面
レファレンスカウンタ	サーボ画面
インポジションの幅	No. 1826, 27
移動時位置偏差量限界値	No. 1828
停止時位置偏差量限界値	No. 1829
バックラッシ量	No. 1851, 52

検出単位が 1μm から 1/17μm に変更になったことにより検出単位で設定するパラメータをすべて 17 倍する必要があります。

⚠ 注意
上記以外にも検出単位で設定するパラメータが存在します。
詳しくは付録 B を参照下さい。

この変更により、モータ一回転当たりに必要な位置パルス数とレファレンスカウンタの誤差が無くなります。
モータ一回転当たりに必要な位置パルス数= 20000
レファレンスカウンタ= 20000

(b) フルクローズの場合（2.1.4 項, 2.1.5 項参照）

レファレンスカウンタ=Z 相（レファレンス点）の間隔/検出単位 又は、その整数分の 1

注
回転軸で別置検出器とテーブルの回転比が整数倍となっていない場合には、レファレンスカウンタ＝0 となる点（グリッド点）はテーブルに対しいつも同じ位置に現れるようにレファレンスカウンタ容量を設定する必要があります。

設定例

例 1) Z 相の間隔=50mm、検出単位=1μm の場合、
レファレンスカウンタ=50,000/1=50,000

例 2) 回転軸で検出単位 =0.001°の場合、
レファレンスカウンタ=360/0.001=360,000

例 3) リニアスケール等、Z 相が一つしかない場合、
レファレンスカウンタは 10000, 50000 等の区切りの良い値を設定します。

レファレンスカウンタ容量の計算値が整数にならない場合は、セミクローズの場合と同様にレファレンスカウンタ容量を分数で設定することが可能です。パラメータの詳細につきましては、(a)-1 を参照してください。

注
レファレンスカウンタ容量として設定可能な値は以下の通りです。

（直線軸の場合）
別置検出器のＺ相間隔に相当する位置パルス数 （または、その整数分の 1）

（回転軸の場合）
別置検出器 1 回転当たりの位置パルス数／Ｍ （または、その整数分の 1）
※テーブルと別置検出器の間の回転比がＭ／Ｎの場合。（Ｍ，Ｎは整数で、Ｍ／Ｎはこれ以上約分できない分数。）

(10) フルクローズの設定（セミクローズシステムの場合は(11)に進んでください。）

フルクローズシステムの場合、以下の機能ビットを設定する必要があります。

(a) Series15*i* のみ

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1807(FS15*i*) / 2002(FS30*i*, 16*i*)					PFSE			

↑Series 15*i* のみ要設定

PFSE(#3) 別置位置検出器を

0: 使用しない

1: 使用する

> ⚠ **注意**
> Series15*i* のみパラメータを設定します。

(b) Series30*i*,15*i*,16*i*, 0*i*,Power Mate *i* 等

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1815							OPTX	

↑各 NC とも要設定

OPTX(#1) 別置位置検出器を

0: 使用しない

1: 使用する

> **注**
> Series30*i* ,16*i* ,0*i*,Power Mate *i* 等の場合、本パラメータを設定を行うと No.2002＃3=1 が自動設定されます。

(11) NC の再起動

NC の電源を OFF/ON します。

サーボパラメータの初期設定は終了です。

サーボパラメータ設定不正アラームが発生したら、2.1.8 項へ

サーボモータ、アンプを接続しない軸で、パルスコーダ関係のサーボアラームが発生する場合には、次のパラメータを設定します。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1953(FS15*i*) / 2009(FS30*i*,16*i*)								DMY

DMY (#0) シリアルフィードバックダミー機能を

(機能詳細は 4.9 節「シリアルフィートバックダミー機能」を参照)

0 : 使用しない

1 : 使用する

(12) 絶対位置検出器の設定

αi/βi パルスコーダを絶対位置検出器として使用する場合、次の手順で行います。

手順 1）次のパラメータを設定し、NC の電源を OFF します。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1815			APCx					

APCx(#5) 絶対位置検出器を
0: 使用しない
1: 使用する

手順 2）パルスコーダのバッテリの接続を確認し、NC の電源を ON します。

手順 3）原点復帰要求が表示されます。
手順 4）JOG でサーボモータを一回転以上回転させます。
手順 5）NC の電源を OFF/ON します。

⇦ αi /βi パルスコーダではこの手順が必要です

手順 6）原点復帰要求が表示されます。
手順 7）原点復帰を行います。

2.1.4 シリアルインタフェース対応別置検出器使用時のサーボパラメータ設定について

(1) 概要

シリアル出力タイプの別置検出器をご使用頂く場合には、現状よりも検出単位が細かくなる可能性が高くなり、そのため、サーボパラメータの設定方法および設定値も若干変更を伴います。
そこで、シリアル出力タイプの別置検出器をご使用頂く場合には、下記設定方法に従ってパラメータ設定を行って頂きます様お願い致します。

(2) 適用サーボソフト　系列／版数

(Series 30*i*,31*i*,32*i*)
90D0 系列/A(01)版以降
90E0 系列/A(01)版以降
(Series 15*i*-B,16*i*-B,18*i*-B,21*i*-B,0*i*-B,0*i* Mate-B,Power Mate *i*)
90B0 系列/A(01)版以降
90B1 系列/A(01)版以降
90B6 系列/A(01)版以降
(Series 0*i*-C,0*i* Mate-C,20*i*-B)
90B5 系列/A(01)版以降

(3) シリアル検出器の分類と使用可能な検出器の例

シリアルインタフェースの別置検出器として使用可能なものは、下記の通り大きく 4 つに分類されます。それぞれの分類によってパラメータ設定が異なりますのでご注意下さい。

① シリアル出力タイプのリニアエンコーダ

	最小分解能	型格	バックアップ
ミツトヨ	0.05μm	AT353, AT553	不要
ハイデンハイン	0.05μm/0.1μm	LC191F	不要
	0.05μm/0.1μm	LC491F	不要

② アナログ出力タイプのリニアエンコーダ＋ファナック製高分解能シリアル変換回路

	信号ピッチ	型格	バックアップ
ミツトヨ	20μm	AT402	必要
ハイデンハイン	20μm	LS486, LS186	必要
ソニー・プレシジョン・テクノロジー	20μm	SH12	必要

③ シリアル出力タイプのロータリエンコーダ

	最小分解能(注 1)	型格	バックアップ
ファナック	2^{20} パルス/rev	αA1000S	必要

④ ハイデンハイン製 RCN220,223,723,727

	最小分解能(注 1)	型格	バックアップ
ハイデンハイン	2^{20} パルス/rev	RCN220	不要
	2^{23} パルス/rev	RCN223, 723	不要
	2^{27} パルス/rev	RCN727	不要

注
1 ロータリエンコーダの最小分解能は、エンコーダ単体での分解能を示しています。但し、ファナックのシステムでは、
最小分解能 2^{20} パルス/rev の場合、100 万パルス／rev
最小分解能 2^{23} パルス/rev の場合、800 万パルス／rev
最小分解能 2^{27} パルス/rev の場合、800 万パルス／rev
として、パラメータ設定を行ってください。

(4) パラメータ設定

検出器の分類（前項）に応じて、下記のパラメータ設定を行ってください。

①シリアル出力タイプのリニアエンコーダの場合

(パラメータ設定方法)

従来の別置検出器設定（No.1815#1（Series30*i*,15*i*,16*i*,18*i*,21*i*,20*i*, 0*i*, Power Mate *i*）、No.1807 #3（Series15*i*）及び必要ならば FSSB 設定）に加え以下のパラメータ設定に注意して下さい。

【フレキシブル・フィードギア】

No.1977,1978（Series15*i*）、No.2084,2085（Series30*i*,16*i* 等）

$$\text{フレキシブルフィードギア}(N/M) = \frac{\text{検出器の最小分解能[μm]}}{\text{コントローラの検出単位[μm]}}$$

【位置パルス数】

No.1891（Series15*i*）、No.2024（Series30*i*,16*i* 等）

$$\text{位置パルス数} = \frac{\text{モータ 1 回転あたりの移動距離[mm]}}{\text{検出器の検出単位[mm]}}$$

※ 上記計算の結果、位置パルス数が設定範囲（0～32767）を超えてしまう場合には、「位置フィードバックパルス変換係数」を使用し、下記の手順で位置パルス数を設定ください。

設定すべき位置パルス数＝A×B

としたとき、A が 32767 以内になるような B を選びます。そして、A, B をそれぞれ、

A：位置パルス数パラメータ（32767 以下）
No.1891（Series15*i*）、No.2024（Series30*i*,16*i* 等）

B：位置パルス数変換係数パラメータ
No.2628（Series15*i*）、No.2185（Series30*i*,16*i* 等）

と設定します。

（パラメータ設定例）

【システム構成】

- Series16*i* 使用
- 最小分解能 0.1μmのリニアスケールを使用
- コントローラの最小設定単位が 1μm
- モータ一回転当たりの移動距離が 16mm の場合

【パラメータ設定】

・ 別置検出器を有効にするため No.1815 #1=1 と設定します。

・ フレキシブル・フィールドギアのパラメータを計算します。
フレキシブルフィールドギア（N/M）＝ 0.1μm/1μm＝1/10
より、No.2084=1, No.2085=10

・ 位置パルス数の計算をします。
位置パルス数 ＝ 16mm/0.0001 mm ＝ 160,000
これは設定範囲（0～32767）を超えてしまうので、
160,000=10,000×16 → A=10,000,B=16
と考え、A を「位置パルス数」、B を「位置パルス変換係数」に設定します。
No.2024＝10,000、No.2185=16

②アナログ出力タイプのリニアエンコーダ＋ファナック製高分解能シリアル出力回路の場合

(パラメータ設定方法)

従来の別置検出器設定（No.1815#1（Series15*i*, 30*i*,16*i*,18*i*,21*i*,20*i*, 0*i*, Power Mate *i*）、No.1807 #3（Series15*i*）及び必要ならば FSSB 設定）に加え以下のパラメータ設定に注意して下さい。

まず、リニアエンコーダと結合するファナック製高分解能出力回路の種類を確認し、次の機能ビットの設定を決定します。

【機能ビット】

名称	図番	内挿倍率
高分解能シリアル出力回路	A860-0333-T501	512 倍
高分解能シリアル出力回路 H	A860-0333-T701	2048 倍
高分解能シリアル出力回路 C	A860-0333-T801	2048 倍

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
2687(FS15*i*)								**HP2048**
2274(FS30*i*,16*i*)								

HP2048(#0) 2048 倍内挿回路（高分解能シリアル出力回路 H または C）を
1: 使用する
0: 使用しない

注
1 高分解能シリアル回路 H の場合、通常は、回路内部の設定ピン SW3 は「B 設定」にしてご使用ください。
2 本機能ビットは、以下の系列版数で使用可能です。
(Series 30*i*,31*i*,32*i*)
90D0 系列/A(01)版以降
90E0 系列/A(01)版以降
(Series 15*i*-B,16*i*-B,18*i*-B,21*i*-B,0*i*-B,0*i* Mate-B,Power Mate *i*)
90B0 系列/Q(17)版以降
90B1 系列/A(01)版以降
90B6 系列/A(01)版以降
(Series 0*i*-C,0*i* Mate-C,20*i*-B)
90B5 系列/A(01)版以降
本機能ビットを設定した場合、設定上の検出器の最小分解能は (エンコーダの信号ピッチ／512[μm])として考えます。
検出単位として最小の分解能(信号ピッチ／2048[μm])が必要な場合はフレキシブルフィードギア＝4／1 と設定して下さい。
3 高分解能シリアル回路 H を使用していて、入力周波数 750kHz 対応が必要な場合は、以下のようにしてご使用下さい。
・設定ピン SW3 は「A 設定」にします。
・HP2048=1 とします。
・設定上の検出器の最小分解能は、
エンコーダの信号ピッチ／128[μm]
と考えて設定してください。（関連レポート：TMS03/16）

【検出器の最小分解能】

以下のフレキシブルフィードギア、位置パルス数の計算式において、
検出器の最小分解能の値は
（リニアエンコーダの信号ピッチ／512[μm]）
を使用します。（上記の機能ビットを適切に設定することにより、高分解能シリアル出力回路の内挿倍率の違いは考慮不要となります。）

【フレキシブル・フィードギア】

No.1977,1978（Series15*i*）、No.2084,2085（Series30*i*,16*i* 等）

$$\text{フレキシブルフィードギア(N/M)} = \frac{\text{検出器の最小分解能[μm]}}{\text{コントローラの検出単位 [μm]}}$$

【位置パルス数】

No.1891（Series15*i*）、No.2024（Series30*i*,16*i* 等）

$$\text{位置パルス数} = \frac{\text{モータ 1 回転あたりの移動距離[mm]}}{\text{検出器の最小分解能[mm]}}$$

※ 上記計算の結果、位置パルス数が設定範囲（0～32767）を超えてしまう場合には、「位置フィードバックパルス変換係数」を使用し、下記の手順で位置パルス数を設定ください。

設定すべき位置パルス数＝A×B

としたとき、A が 32767 以内になるような B を選びます。そして、A, B をそれぞれ、

A：位置パルス数パラメータ（32767 以下）

No.1891（Series15*i*）、No.2024（Series30*i*,16*i* 等）

B：位置パルス数変換係数パラメータ

No.2628（Series15*i*）、No.2185（Series30*i*,16*i* 等）

と設定します。

（パラメータ設定例）

【システム構成】

- Series16*i* 使用
- 信号ピッチ 20μmのリニアエンコーダ使用
- 高分解能シリアル出力回路 H と結合
- コントローラの最小設定単位が 1μm
- モータ一回転当たりの移動距離が 16mm の場合

【パラメータ設定】

・ 別置検出器を有効にするため No.1815 #1=1 と設定します。

・ 高分解能シリアル出力回路 H を使用するため No.2274#0=1 と設定します。
検出器の最小分解能＝ 20 μm/512 = 0.0390625 μm

・ フレキシブル・フィールドギアのパラメータを計算します。
フレキシブルフィールドギア（N/M）＝ (20/512μm) /1 μm＝5/128
より、No.2084=5, No.2085=128

・ 位置パルス数の計算をします。
位置パルス数 ＝ 16mm / (20/512μm) ＝ 409,600
これは設定範囲（0～32767）を超えてしまうので、
409,600=25,600×16 → A=25,600, B=16
と考え、A を「位置パルス数」、B を「位置パルス変換係数」に設定します。
No.2024＝25,600、No.2185=16

③シリアル出力タイプのロータリーエンコーダの場合

※ ハイデンハイン社製ロータリエンコーダ RCN220, RCN223, RCN723, RCN727 につきましては、後述の「ハイデンハイン社製ロータリスケール RCN220, 223, 723, 727 の場合」の項を参照ください。

(パラメータ設定方法)

従来の別置検出器設定（No.1815#1（Series15*i*, 30*i*,16*i*,18*i*,21*i*, 20*i*, 0*i*, Power Mate *i*）、No.1807 #3（Series15*i*）及び必要ならば FSSB 設定）に加え以下のパラメータ設定に注意して下さい。

【フレキシブル・フィードギア】

No.1977,1978（Series15*i*）、No.2084,2085（Series30*i*,16*i* 等）

$$\text{フレキシブルフィードギア}(N/M) = \frac{\dfrac{\text{検出器1回転あたりのテーブルの移動量 [deg]}}{\text{検出単位[deg]}}}{1{,}000{,}000}$$

【位置パルス数】

No.1891（Series15*i*）、No.2024（Series30*i*,16*i* 等）

位置パルス数 = 12,500 × (モータからテーブルまでの減速比)

※ 上記計算の結果、位置パルス数が設定範囲（0～32767）を超えてしまう場合には、「位置フィードバックパルス変換係数」を使用し、下記の手順で位置パルス数を設定ください。

設定すべき位置パルス数＝A×B

としたとき、A が 32767 以内になるような B を選びます。そして、A, B をそれぞれ、

A：位置パルス数パラメータ（32767 以下）

No.1891（Series15*i*）、No.2024（Series30*i*,16*i* 等）

B：位置パルス数変換係数パラメータ

No.2628（Series15*i*）、No.2185（Series30*i*,16*i* 等）

と設定します。

(パラメータ設定例)

【システム構成】

- Series16*i* 使用
- コントローラの最小設定単位が 1/1000 度
- モータ一回転当たりの移動距離が 180 度の場合（減速比 1/2）
- テーブルと別置エンコーダの減速比＝1/1

【パラメータ設定】

・ 別置検出器を有効にするため No.1815 #1=1 と設定します。

・ フレキシブル・フィードギアのパラメータを計算します。
フレキシブルフィードギア（N/M）＝360 度/0.001 度/100 万＝36/100
より、No.2084=36, No.2085=100

・ 位置パルス数を計算します。
位置パルス数 ＝12500×（1/2）＝6250
より、No.2024=6250 と設定します。

④ハイデンハイン社製ロータリスケール RCN220, 223, 723, 727 の場合

(適用可能サーボソフト系列／版数)

ハイデンハイン社製高分解能ロータリエンコーダ RCN220, RCN223, RCN723, RCN727 を別置検出器として使用するには、以下のサーボソフトが必要となります。

【RCN220,223,723】

(Series 30*i*,31*i*,32*i*)
90D0 系列/A(01)版以降
90E0 系列/A(01)版以降
(Series 15*i*-B,16*i*-B,18*i*-B,21*i*-B,0*i*-B,0*i* Mate-B,Power Mate *i*)
90B0 系列/T(19)版以降
90B1 系列/A(01)版以降
90B6 系列/A(01)版以降
(Series 0*i*-C,0*i* Mate-C,20*i*-B)
90B5 系列/A(01)版以降

【RCN727】

(Series 30*i*,31*i*,32*i*)
90D0 系列/J(10)版以降
90E0 系列/J(10)版以降
(Series 15*i*-B,16*i*-B,18*i*-B,21*i*-B,0*i*-B,0*i* Mate-B,Power Mate *i*)
90B1 系列/B(02)版以降

(パラメータ設定方法)

ハイデンハイン社製高分解能ロータリエンコーダ RCN220, RCN223, RCN723, RCN727（ファナックシリアルインタフェース対応）につきましては、下記の手順に従って、パラメータ設定を行ってください。

従来の別置検出器設定（No.1815#1（Series30*i*,15*i*,16*i*,18*i*,21*i*, 0*i*, Power Mate *i*）、No.1807 #3（Series15*i*）及び必要ならば FSSB 設定に加え以下のパラメータ設定に注意して下さい。

【機能ビット】

RCN220, RCN223, RCN723,RCN727 を使用する場合は、次の機能ビットに 1 を設定します。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
2688(FS15*i*)							RCNCLR	800PLS
2275(FS30*i* 16*i*)								

800PLS (#0) 1 回転 800 万パルスのロータリエンコーダを
1: 使用する（RCN223,723,727 使用時には 1 に設定します。）
0: 使用しない（RCN220 使用時には 0 のままとします。）

RCNCLR (#1) 回転数データを
1: クリアする（RCN220,223,723,727 使用時には 1 に設定します。）
0: クリアしない

この機能ビットは以下のデータマスク桁数とセットで設定して下さい。

2807 (FS15*i*)	データマスク桁数
2394 (FS30*i*,16*i*)	

[設定値] 8（RCN223, 723,727 の場合）
5（RCN220 の場合）
本パラメータは検出器によって設定値が変わります。現在のところ、回転数データをクリアしなければならない検出器は上記の検出器のみです。
このパラメータは上記 RCNCLR とセットで設定して下さい。

注
RCN220,223,723,727 の回転数データは別置検出器Ｉ／Ｆユニットの電源が入っている間は保持されますが、ユニットの電源断とともにクリアされてしまいます。電源断の場所により回転数データが不定になるため、回転数データをクリアする設定を行う必要があります。また、この理由により、RCN220,223,723,727 は直線軸に使用できませんのでご注意下さい。

RCN220 の場合は、前段の「シリアル出力タイプのロータリエンコーダの場合」に従ってフレキシブル・フィードギアと位置パルス数のパラメータ設定を行なってください。
以下では RCN223, 723,727 の場合のパラメータ計算について説明します。

【フレキシブル・フィードギア】

No.1977,1978（Series15*i*）、No.2084,2085（Series30*i*,16*i* 等）

$$\text{フレキシブルフィードギア}(N/M)=\frac{\dfrac{\text{検出器1回転あたりのテーブルの移動量 [deg]}}{\text{検出単位[deg]}}}{8{,}000{,}000}$$

RCN223, 723, 727 の場合は、検出器 1 回転当たりのパルス数を 800 万パルスと考えて計算します。

なお、RCN727 の場合、検出単位を 1/8,000,000rev 以下とする場合、フレキシブル・フィードギアを 8/1 まで設定することが可能です。（フレキシブルフィードギア=8/1 とした場合、6400 万パルス/rev が検出単位として反映されます）

【位置パルス数】

No.1891（Series15*i*）、No.2024（Series30*i*,16*i* 等）
位置パルス数＝100,000×(モータからテーブルまでの減速比)

※ 上記計算の結果、位置パルス数が設定範囲（0～32767）を超えてしまう場合には、「位置フィードバックパルス変換係数」を使用し、下記の手順で位置パルス数を設定ください。

設定すべき位置パルス数＝A×B

としたとき、A が 32767 以内になるような B を選びます。そして、A, B をそれぞれ、

A：位置パルス数パラメータ（32767 以下）
No.1891（Series15*i*）、No.2024（Series30*i*,16*i* 等）

B：位置パルス数変換係数パラメータ
No.2628（Series15*i*）、No.2185（Series30*i*,16*i* 等）

と設定します。

【レファレンスカウンタ容量】

No.1896（Series15*i*）、No.1821（Series30*i*,16*i* 等）

テーブル 1 回転あたりのフィードバックパルス数（検出単位）を設定して下さい。

※ No.2688#0（Series15*i*）、No.2275#0（Series30*i*,16*i* 等）=0 のときは、レファレンスカウンタ容量として、テーブル 1 回転あたりのパルス数／8 を設定して下さい。ただし、この場合は、テーブル 1 回転あたりに 8 個のグリッド点ができることになります。

(パラメータ設定例)

【システム構成】

- Series16*i* 使用
- ハイデンハイン社製ロータリエンコーダ RCN223 を使用
- コントローラの最小設定単位が 1/10,000 度
- モータ一回転当たりの移動距離が 180 度の場合（減速比 1/2）
- テーブルと別置エンコーダの減速比＝1/1

【パラメータ設定】

・ 別置検出器を有効にするため No.1815 #1=1 と設定します。

・ RCN223 検出器を使用するため、No.2275#0=1、No.2275#1=1、No.2394=8 と設定します。

・ フレキシブル・フィールドギアのパラメータを計算します。
フレキシブルフィードギア（N/M）＝(360 度/0.0001 度)/800 万＝9/20
より、No.2084=9, No.2085=20

・ 位置パルス数の計算をします。
位置パルス数　＝ 100,000×（1/2）＝50,000
これは設定範囲（0～32767）を超えているので、
50,000=12,500×4　→　A=12,500, B=4
と考え、A を「位置パルス数」、B を「位置パルス変換係数」に設定します。
No.2024＝12,500、No.2185=4

・ レファレンスカウンタ容量を計算します。
レファレンスカウンタ容量＝360 度/0.0001 度＝3,600,000

(速度制限について)

RCN223, 723, 727 を別置検出器として使用した場合、制御可能な最大許容回転数は 937min^{-1} となります。*（付録Ｅ参照）

* 上記の最高回転数は検出器のハードウェア的な制限を含みません。検出器自体の最大許容回転数については、検出器の仕様書を参照下さい。

別置検出器の信号方向の設定について

シリアルタイプの別置検出器において、 別置検出器の信号方向を逆に接続する場合には以下のパラメータを使用してください。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1960(FS15*i*)								RVRSE
2018(FS30*i*,16*i*,)								

RVRSE (#0) 別置検出器の信号方向逆転

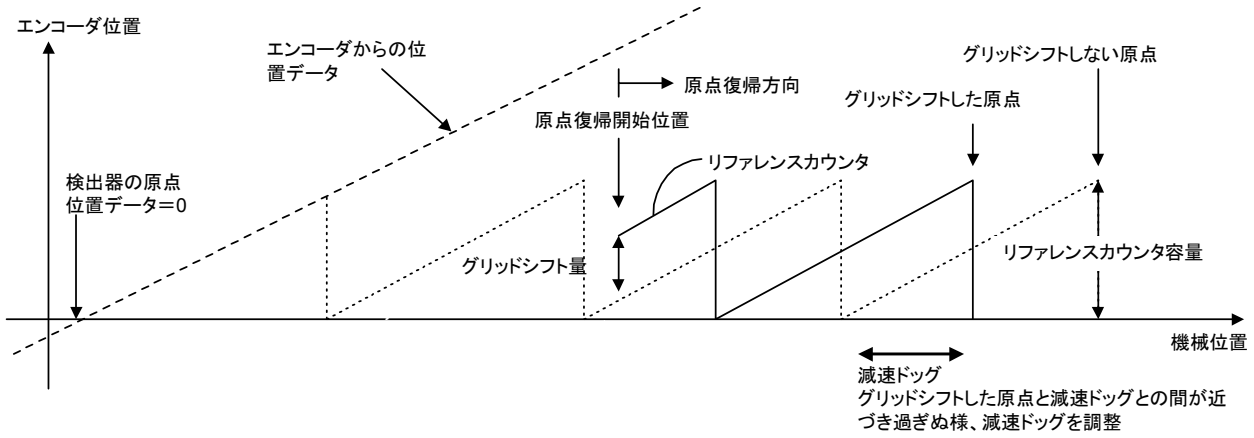
1: 別置検出器の信号方向を逆転します。

0: 別置検出器の信号方向を逆転しません。

(5) シリアル別置検出器を絶対値検出器として使用する場合の原点復帰について

シリアルタイプ別置検出器を絶対値検出器として使用する場合、原点復帰時に一度 Z 相の位置を通過させて下さい。その後、CNC 装置の電源をオフ・オンすることで、原点復帰が可能となります。
(バッテリバックアップが不要なタイプの検出器を使用している場合には、本説明は当てはまりません)

尚、原点復帰の際は、グリッドシフトした原点が減速ドッグに近づき過ぎぬ様、減速ドッグを調整して下さい。

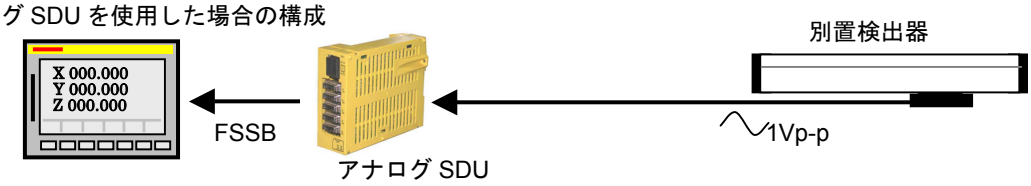


2.1.5 アナログ入力別置インタフェースユニット使用時のサーボパラメータ設定について

(1) 概要

アナログ入力別置インタフェースユニット（アナログ SDU）はアナログ 1Vp-p の出力信号を持つエンコーダを直接接続することができます。別置検出器の接続に同ユニットを使用した場合のパラメータ設定を以下に説明します。2.1.3 項での初期設定（フルクローズ）に加えて、下記の設定を検出器の信号ピッチに合わせて変更下さい。

アナログ SDU を使用した場合の構成



(2) 適用サーボソフト　系列／版数

(Series 30*i*,31*i*,32*i*)
90D0 系列/J(10)版以降
90E0 系列/J(10)版以降

(Series 15*i*-B,16*i*-B,18*i*-B,21*i*-B,0*i*-B,0*i* Mate-B,Power Mate *i*)
90B1 系列/C(03)版以降

(3) パラメータ設定方法

2.1.3 項で示す初期設定（フルクローズ）に加えて、下記の設定を検出器の信号ピッチに合わせて変更下さい。

【フレキシブル・フィードギアの設定】

1977(FS15*i*) 2084(FS30*i*,16*i*)	フレキシブルフィードギア分子

1978(FS15*i*) 2085(FS30*i*,16*i*)	フレキシブルフィードギア分母

次の計算式に従って、フレキシブルフィードギアを設定下さい

（パラメータ計算式）

$$\text{フレキシブルフィードギア(N/M)} = \frac{\text{検出器の信号ピッチ[μm]}/512}{\text{コントローラの検出単位 [μm]}}$$

【位置パルス数の設定】

1891(FS15*i*)	位置パルス数（PPLS）
2024(FS30*i*,16*i*)	

次の計算式に従って、位置パルス数を設定下さい

(パラメータ計算式)

$$\text{位置パルス数} = \frac{\text{モータ 1 回転あたりの移動距離 [mm]}}{\text{検出器の信号ピッチ[mm]} / 512}$$

計算値が 32767 より大きくなる場合、次の位置パルス変換係数(PSMPYL)を使用し、パラメータ設定値(PPLS)を決めて下さい。

2628(FS15*i*)	位置パルス変換係数（PSMPYL）
2185(FS30*i*,16*i*)	

位置パルス数の計算値が 32767 より大きくなる場合に使用します。

(パラメータ計算式)

位置パルス数 = PPLS x PSMPYL となるように設定します。

(→2.1.8 項の 補足 3 を参考にして下さい。)

（パラメータ設定例）

【システム構成】

- Series30*i* 使用
- 信号ピッチ 20μmのリニアスケールを使用
- コントローラの最小設定単位が 1μm
- モータ一回転当たりの移動距離が 16mm の場合

【パラメータ設定】

・ 別置検出器を有効にするため No.1815 #1=1 と設定します。

・ フレキシブル・フィールドギアのパラメータを計算します。
フレキシブルフィールドギア（N/M）＝ 20/512μm/1μm＝5/128
より、No.2084=5, No.2085=128

・ 位置パルス数の計算をします。
位置パルス数 ＝ 16mm/(0.02 mm/512) ＝ 409,600
これは設定範囲（0～32767）を超えてしまうので、
409,600=25600×16 → A=25600,B=16
と考え、A を「位置パルス数」、B を「位置パルス変換係数」に設定します。
No.2024＝25600、No.2185=16

2.1.6 αiCZ センサ使用時のパラメータ設定について

(1) 概要

αiCZ センサは、

① 同期ビルトインサーボモータの検出器として使う

② 別置検出器として使う

の 2 通りの構成で使用することが可能です。以下それぞれの場合について、パラメータ設定を説明します。

αiCZ センサには、以下の 3 種類あります。

	信号間隔	設定時のパルス数
αiCZ 512S	512 λ /rev	500,000pulse/rev
αiCZ 768S	768 λ /rev	750,000pulse/rev
αiCZ 1024S	1024 λ /rev	1,000,000pulse/rev

注

1 αiCZ 768S を使用する場合には、CNC の電源 OFF/ON 時にαiCZ 768S の電源供給も必ず OFF/ON して下さい。

2 アブソリュートαiCZ 768S を使用する場合、有限回転（積算で 10 回転未満）の用途でしか使用できません。

(2) 適用サーボソフト 系列／版数

■αiCZ 512S, αiCZ 1024S

(Series 30*i*,31*i*,32*i*)

90D0 系列/A(01)版以降

90E0 系列/A(01)版以降

(Series 15*i*-B,16*i*-B,18*i*-B,21*i*-B,0*i*-B,0*i* Mate-B,Power Mate *i*)

90B0 系列/A(01)版以降※

90B1 系列/A(01)版以降

90B6 系列/A(01)版以降※

(Series 0*i*-C,0*i* Mate-C,20*i*-B)

90B5 系列/A(01)版以降※

■αiCZ 768S

(Series 30*i*,31*i*,32*i*)

90D0 系列/J(10)版以降

90E0 系列/J(10)版以降

※ 90B0 系列,90B5 系列,90B6 系列では、αiCZ センサを同期ビルトインサーボモータ用検出器として使用することは出来ません。（別置検出器として使用することは可能です）

(3)パラメータ設定方法（①同期ビルトインサーボモータ用検出器として使用する場合）

【AMR の設定】

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1806(FS15*i*) 2001(FS30*i*,16*i*)	0	AMR6	AMR5	AMR4	AMR3	AMR2	AMR1	AMR0

検出器に応じて下表の値を設定します。

検出器	AMR
αiCZ 512S	同期ビルトインサーボモータの極数を 2 進数にして設定
αiCZ 768S	0 を設定
αiCZ 1024S	同期ビルトインサーボモータの極数/2 を 2 進数にして設定

設定例）

88 極の同期ビルトインサーボモータ、及びαiCZ 1024S を使用している場合、極数/2=88/2=44

→ 2 進数で表すと、”00101100”となり、この値を AMR に設定します。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
2608 (FS15*i*) 2220 (FS30*i*,16*i*)								DECAMR

検出器に応じて下表の値を設定します。

検出器	DECAMR
αiCZ 512S	0 を設定
αiCZ 768S	1 を設定
αiCZ 1024S	0 を設定

1705(FS15*i*) 2112(FS30*i*,16*i*)	AMR 変換係数 1

1761(FS15*i*) 2138(FS30*i*,16*i*)	AMR 変換係数 2

検出器に応じて下表の値を設定します。

検出器	AMR 変換係数 1	AMR 変換係数 2
αiCZ 512S	0 を設定	0 を設定
αiCZ 768S	768 を設定	極数/2 を設定
αiCZ 1024S	0 を設定	0 を設定

【フレキシブル・フィードギアの設定】

1977(FS15*i*)	フレキシブルフィードギア分子
2084(FS30*i*,16*i*)	

1978(FS15*i*)	フレキシブルフィードギア分母
2085(FS30*i*,16*i*)	

次の計算式に従って、フレキシブルフィードギアを設定下さい
なお検出器 1 回転のパルス数は下表の通りです。

検出器	検出器 1 回転のパルス数
αiCZ 512S	$\frac{\text{モータ1回転の移動量[deg]/検出単位[deg]}}{500,000}$
αiCZ 768S	$\frac{\text{モータ1回転の移動量[deg]/検出単位[deg]}}{750,000}$
αiCZ 1024S	$\frac{\text{モータ1回転の移動量[deg]/検出単位[deg]}}{1,000,000}$

（パラメータ計算式）

$$\text{フレキシブルフィードギア}(N/M)=\frac{\text{モータ1回転の移動量[deg]/検出単位[deg]}}{\text{検出器1回転のパルス数}}$$

【速度パルス数の設定】

1876(FS15*i*)	速度パルス数（PULCO）
2023(FS30*i*,16*i*)	

検出器に応じて下表の値を設定します。

検出器	速度パルス数
αiCZ 512S	4096
αiCZ 768S	6144
αiCZ 1024S	8192

【位置パルス数の設定】

1891(FS15*i*)	位置パルス数（PPLS）
2024(FS30*i*,16*i*)	

検出器に応じて下表の値を設定します。

検出器	位置パルス数
αiCZ 512S	6250
αiCZ 768S	9375
αi1024S	12500

【リファレンスカウンタ容量の設定】

1896(FS15*i*)
1821(FS30*i*,16*i*)

リファレンスカウンタ容量

検出器に応じて下表の値を設定します。

検出器	リファレンスカウンタ容量
αiCZ 512S	モータ 1 回転当たりのパルス数（検出単位）又はその整数分の 1 を設定します。
αiCZ 768S	モータ 120 度（1/3rev）当たりのパルス数（検出単位）又はその整数分の 1 を設定します。
αiCZ 1024S	モータ 1 回転当たりのパルス数（検出単位）又はその整数分の 1 を設定します。

（パラメータ設定例：）

【システム構成】

- Series30*i* 使用
- 88 極/rev の同期ビルトインサーボモータを使用
- 検出器はαiCZ 512S
- コントローラの最小設定単位が 1/1000deg
- ギア比 1:1

【パラメータ設定】

AMR=01011000 (=10 進で 88)

フレキシブルフィールドギア（N/M）＝ 360,000/500,000＝18/25

より、No.2084=18, No.2085=25

速度パルス数=4096

位置パルス数=6250

リファレンスカウンタ容量＝360,000

(4)パラメータ設定方法（別置検出器として使用する場合）

2.1.3 項で示す初期設定（フルクローズ）に加えて、下記の設定を検出器の信号ピッチに合わせて変更下さい。

【フレキシブル・フィードギアの設定】

1977(FS15*i*) 2084(FS30*i*,16*i*)	フレキシブルフィードギア分子(N)

1978(FS15*i*) 2085(FS30*i*,16*i*)	フレキシブルフィードギア分母(M)

検出器に応じて下表の値を設定します。

検出器	フレキシブルフィードギア（N/M）
α*i*CZ 512S	別置検出器1回転の移動量[deg]/検出単位[deg] 500,000
α*i*CZ 768S	別置検出器1回転の移動量[deg]/検出単位[deg] 750,000
α*i*CZ 1024S	別置検出器1回転の移動量[deg]/検出単位[deg] 1,000,000

【速度パルス数の設定】

1876(FS15*i*) 2023(FS30*i*,16*i*)	速度パルス数（PULCO）

速度パルス数は 8192 を設定してください。

【位置パルス数の設定】

1891(FS15*i*) 2024(FS30*i*,16*i*)	位置パルス数（PPLS）

検出器に応じて下表の値を設定します。

検出器	位置パルス数
α*i*CZ 512S	6250×(モータからテーブルまでの減速比)
α*i*CZ 768S	9375×(モータからテーブルまでの減速比)
α*i*CZ 1024S	12500×(モータからテーブルまでの減速比)

計算値が 32767 より大きくなる場合、次の位置パルス変換係数(PSMPYL)を使用し、パラメータ設定値(PPLS)を決めて下さい。

2628(FS15*i*) 2185(FS30*i*,16*i*)	位置パルス変換係数（PSMPYL）

位置パルス数の計算値が 32767 より大きくなる場合に使用します。

(パラメータ計算式)

位置パルス数 = PPLS x PSMPYL となるように設定します。 (2.1.8 項の 補足 3 を参照下さい。)

【リファレンスカウンタ容量の設定】

1896(FS15*i*)
1821(FS30*i*,16*i*)

リファレンスカウンタ容量

検出器に応じて下表の値を設定します。

検出器	リファレンスカウンタ容量
αiCZ 512S	別置検出器 1 回転当たりのパルス数（検出単位）又はその整数分の 1 を設定します。
αiCZ 768S	別置検出器 120 度（1/3rev）当たりのパルス数（検出単位）又はその整数分の 1 を設定します。
αiCZ 1024S	別置検出器 1 回転当たりのパルス数（検出単位）又はその整数分の 1 を設定します。

（パラメータ設定例）

【システム構成】

- Series30*i* 使用
- 検出器はαiCZ 1024S
- コントローラの最小設定単位が 1/1000deg
- ギア比 1:1

【パラメータ設定】

フレキシブルフィールドギア（N/M）＝ 360,000/1,000,000＝9/25

より、No.2084=9, No.2085=25

位置パルス数=12500

リファレンスカウンタ容量＝360,000

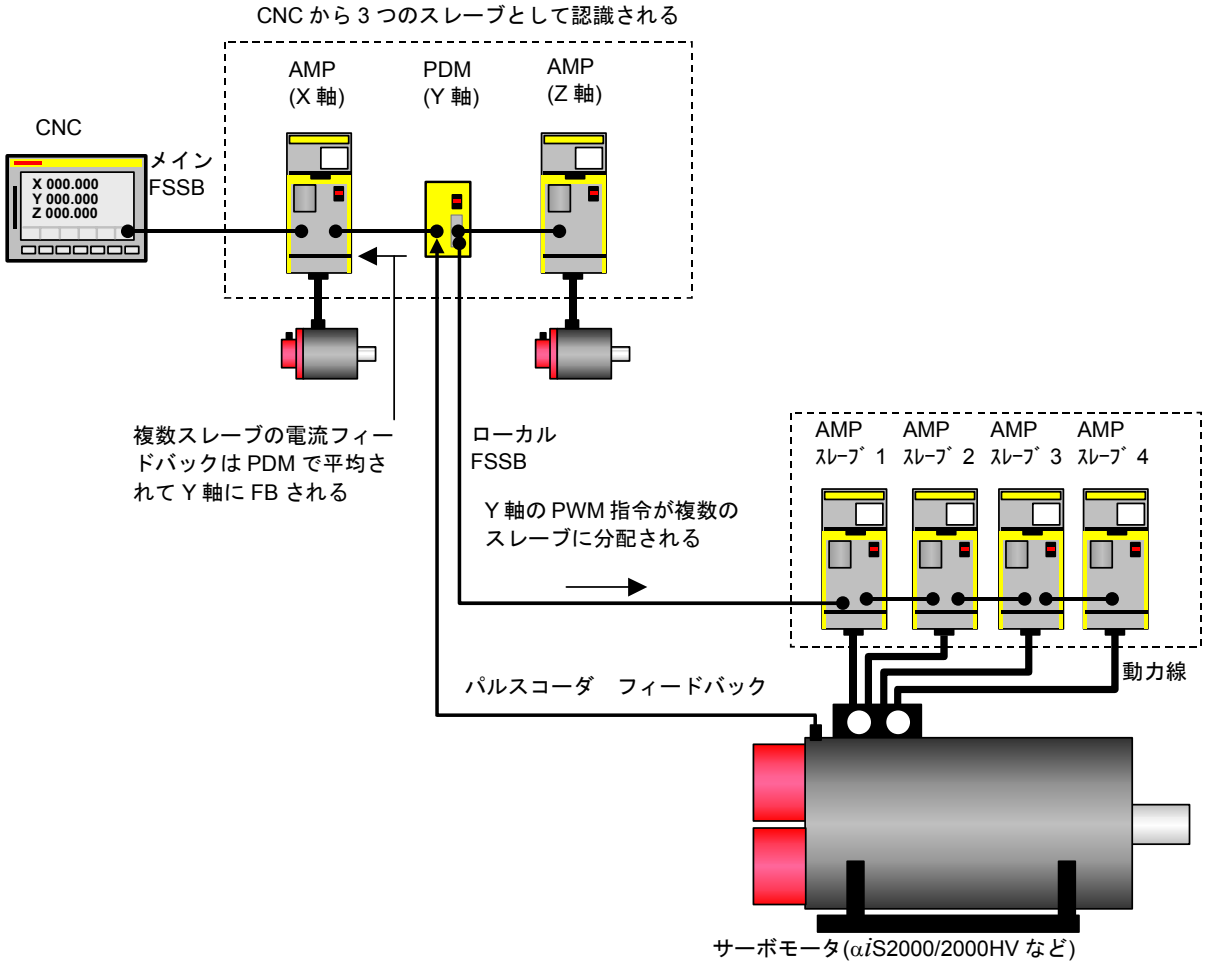
2.1.7 PWM 分配モジュール使用時のパラメータ設定について

(1) 概要

PWM 分配モジュール（PDM）は、CNC から受取った 1 軸分の PWM 指令をコピーして複数台のサーボアンプに分配する機能と、複数台のサーボアンプから受取った電流フィードバック信号を 1 台当りの電流値に平均化して CNC に転送する機能などを持っています。PDM に接続された複数台のサーボアンプは CNC から見て 1 軸とみなすことが出来るため、PDM を使用することで、CNC の制御軸数を増やすことなく並列駆動による大出力化が実現可能となります。

PDM は、主に 4 巻線以上の複数巻線を持つサーボモータ（αiS2000/2000HV, αiS3000/2000HV など）を駆動する際に使用します。

接続例）



(2) 適用サーボソフト　系列／版数

(Series 16*i*-B,18*i*-B,21*i*-B, Power Mate *i*)
90B1 系列/A(01)版以降

※　PDM を使用するには、CNC システムソフトが対応する必要があります。
（下表のシステムソフトの系列にてＰＤＭが使用可能です。）

機種	系列・版数
Series 16*i*-MB	B0HA-17 以降
Series 18*i*-MB	BDHA-17 以降
Series 18*i*-MB5	BDHE-07 以降
Series 21*i*-MB	DDHA-17 以降
PowerMate *i*-D	88E1-01 以降
PowerMate *i*-H	88F2-01 以降

(3) パラメータ設定方法

(a) PDM 用の設定

PDM を使用する軸にはサーボ HRV3 制御の設定にする必要があります。以下のパラメータを設定して下さい。

あらかじめサーボ HRV2 制御設定にてパラメータ設定を行った後に、次のサーボ HRV3 制御のパラメータの設定にして下さい(**HR3=1**)。（軸毎）

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
2013 (FS16*i*)								**HR3**

HR3(#0)　1: サーボ HRV3 制御を使用する。
0: サーボ HRV3 制御を使用しない。

※　PDM を使用する場合、**HR3=1** と設定しますが、実際の制御としては HRV2 相当で動作します。（G5.4 による高速電流制御モードの切替も使用できません）

PDM を使用する軸に対して、上記 HR3 の設定と併せて次のパラメータを設定して下さい。

2165 (FS16*i*)	**0 を設定してください**

本設定がない場合には、「モータ/アンプ組合せ不正」が発生する場合があります。
なお、PDM 使用時に本パラメータを 0 に設定しなければならない都合上、サーボ調整画面の実電流表示（アンペア表示）は表示できなくなります。ご了承下さい。（%表示は、表示されます。）

(b) 16 極サーボモータ用設定

次のサーボモータを使用する軸については、以下の 16 極サーボモータ用のパラメータを設定して下さい。

サーボモータ名称	モータ図番
α*i*S2000/2000HV	0091
α*i*S3000/2000HV	0092

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
2220 (FS16*i*)			P16					

P16(#5) 1: 16 極サーボモータを使用する。
0: 16 極サーボモータを使用しない。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
2001 (FS16*i*)	0	AMR6	AMR5	AMR4	AMR3	AMR2	AMR1	AMR0

AMR0～6 (#0～6) モータの極数に応じた AMR の値を設定します。

AMR							モータの極数
6	5	4	3	2	1	0	
0	0	0	1	0	0	0	16 極サーボモータ α2000/2000HV*i*s, α3000/2000HV*i*s
0	0	0	0	0	0	0	16 極サーボモータ以外（8 極モータ）

2.1.8 サーボパラメータ設定不正アラームが発生した場合の処理

(1) 概要

設定値が許容範囲を越えていたり，内部値計算中にオーバフローが生じた場合は、パラメータ不正アラームが発生します。
パラメータ不正アラームの発生箇所および発生原因を特定するための情報を出力する手順を説明します。

(2) 適用サーボソフト　系列／版数

(Series 30*i*,31*i*,32*i*)
90D0 系列/A(01)版以降
90E0 系列/A(01)版以降
(Series 15*i*-B,16*i*-B,18*i*-B,21*i*-B,0*i*-B,0*i* Mate-B,Power Mate *i*)
9096 系列/A(01)版以降
90B0 系列/A(01)版以降
90B1 系列/A(01)版以降
90B6 系列/A(01)版以降
(Series 0*i*-C,0*i* Mate-C,20*i*-B)
90B5 系列/A(01)版以降

(3) 「パラメータ不正詳細表示」で扱うことができるパラメータ不正アラーム

ここで扱うことができるのは，サーボソフトが検出するパラメータ不正アラームです。システムソフト側で検出するアラームに関しては無効です。
サーボソフトで検出したアラームであるかどうかは，以下の方法により確認してください。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
サーボ画面のアラーム４				PRM				

1: サーボソフトで検出したアラーム（以降の詳細表示の説明を参照してください。）
0: システムソフトで検出したアラーム（16*i* 等では、DGN280 にて判別できます。）

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
DGN280		AXS		DIR	PLS	PLC		MOT

MOT(#0) 1: パラメータ No.2020 のモータ番号に指定範囲外の値が設定されています。

各系列で有効なモータ番号の範囲を以下に示します。この範囲外の番号を設定するとパラメータ不正アラームになります。
（このとき PRM=0 のままです。）

サーボソフト系列／版数	モータ番号
9096 系列/A(01)版以降	1～250
90B0 系列/H(08)版以降	1～350
90B1 系列/B(02)版以降	1～550
90B5,90B6 系列/B(02)版以降	1～550
90D0,90E0 系列/B(02)版以降	1～550

PLC(#2) 1: パラメータ No.2023 のモータ 1 回転当たりの速度フィードバックパルス数に 0 以下などの誤った値が設定されています。

PLS(#3) 1: パラメータ No.2024 のモータ 1 回転当たりの位置フィードバックパルス数に 0 以下などの誤った値が設定されています。

DIR(#4) 1: パラメータ No.2022 のモータ回転方向に正しい値（111 または-111）が設定されていません。

AXS(#6) 1: パラメータ No.1023（サーボ軸番号）の設定が適切ではありません。

(4) 使用方法

サーボソフトが検出するパラメータ不正アラームが発生している場合は、以下の手順で、その原因を解析してください。

※ 複数のアラームが発生している場合､その要因のうちの1つを表示します。1つ1つ順にアラーム解析を行なって下さい。

パラメータ不正アラーム詳細を表示するための手順

（Series 15*i* の場合）

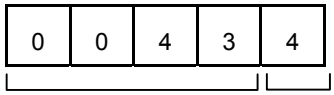
サーボアラーム画面を開くと、左下部に「パラメータ不正詳細」という項目があります。そこに書かれた番号を参照します。

（Series30*i*,16*i* 等の場合）

診断(Diagnosis)画面にて、No.352 をサーチします。そこに書かれた番号を参照します。

パラメータ不正アラーム詳細の解読

アラーム詳細は、３～５桁のデータで，下のような構成になっています。



アラーム発生箇所　　アラーム発生要因

上４桁：アラームが発生する原因となった箇所を示します。

表示番号とパラメータ番号の対応を表 2.1.8 に示します。

※ アラーム発生箇所の部分は、基本的に Series 16*i* のパラメータ番号４桁のうち，下３桁を表示しています。（要因が複数のパラメータからなるものに関しては、パラメータ番号と一致しないものもあります）

※ サーボアラーム画面（Series 15*i*）又は診断画面（Series 30*i*, 15*i* 等）に表示される際には、上位桁の 0 は表示されません

下１桁：アラーム発生の要因を意味する番号です。

表示番号と意味の対応を下に示します。

2：設定したパラメータは無効です。対応する機能は動作しません。

3：パラメータの設定値が設定範囲外。またはパラメータ未設定。

4～9：内部計算中にオーバフローが発生しました。

表 2.1.8 パラメータ不正アラーム詳細解析

アラーム詳細 No.	パラメータ番号 Series15*i*	パラメータ番号 Series30*i*,16*i* 等	原因	対策
83	ー	2008	学習関連のパラメータ不正→補足 1 参照	各パラメータが範囲内になるように変更してください。
233	1876	2023	初期設定 bit の bit0=1 の時に、速度パルス数の設定が 13100 を越えています。	速度パルス数は 13100 以内になるように変更してください。
243	1891	2024	初期設定 bit の bit0=1 の時に、位置パルス数の設定が 13100 を越えています。	位置パルス数は 13100 以内になるように変更してください。→補足３参照
434 435	1855	2043	速度ループ積分ゲインの内部値がオーバフローしました。	速度ループ積分ゲインパラメータを下げてください。
443 444 445	1856	2044	速度ループ比例ゲインの内部値がオーバフローしました。	「速度ループ比例ゲインの内部フォーマット変更機能」を使用してください。 または、このパラメータを小さくしてください。 →補足 4 参照
474 475	1859	2047	オブザーバ用パラメータ(POA1)の内部値がオーバフローしています。	設定値を (-1)×(設定したい値)／10 に変更してください。
534 535	1865	2053	不感帯補正に関するパラメータの内部値がオーバフローしています。	パラメータ不正アラームが発生しない値まで設定値を下げてください。
544 545	1866	2054	不感帯補正に関するパラメータの内部値がオーバフローしています。	パラメータ不正アラームが発生しない値まで設定値を下げてください。
686 687 688	1961	2068	フィードフォワード係数の内部値がオーバフローしています。	「ポジションゲイン拡大機能」を使用してください。 →補足 5 参照
694 695 696 699	1962	2069	速度フィードフォワード係数の内部値がオーバフローしています。	速度フィードフォワード係数を下げてください。
754 755	1968	2075	このパラメータ設定値がオーバフローしています。	このパラメータは現在使用されていません。0 と設定してください。
764 765	1969	2076	このパラメータ設定値がオーバフローしています。	このパラメータは現在使用されていません。0 と設定してください。
843	1977	2084	フレキシブルフィードギア分子に正の値が設定されていません。 あるいは、フィードギア分子＞分母となっています。	フレキシブルフィードギア分子に正の値を設定してください。 あるいは、フィードギア分子≦分母となるようにしてください。(別置検出器の場合は除く)
853	1978	2085	フレキシブルフィードギア分母に正の値が設定されていません。	フレキシブルフィードギア分母に正の値を設定してください。

アラーム詳細 No.	パラメータ番号 Series15*i*	パラメータ番号 Series30*i*,16*i* 等	原因	対策
883	1981	2088	シリアル別置検出器付きの軸にて、機械速度フィードバック係数に 100 以上の値が入っています。	シリアル別置検出器付きの軸では、機械速度フィードバック係数の上限が 100 です。それ以下になるよう変更してください。
884 885 886	1981	2088	機械速度フィードバック係数内部値がオーバフローしました。	機械速度フィードバック係数を小さくしてください。 あるいは、同等の効果がある「制振制御機能」をご使用ください。
926 927 928	1985	2092	先行フィードフォワード係数の内部値がオーバフローしています。	「ポジションゲイン精度最適化機能」又は「ポジションゲイン拡大機能」を使用してください。 →補足 5 参照
953	1988 1763 2808	2095 2140 2395	フィードフォワードタイミング調整係数の内部値が±12800 以上となっています。	ナノ補間を使用しない場合は、 Series15*i* :2612#4=1、 Series16*i* 等:2224#5=1 で回避可能です。
994 995 996	1992	2099	Ｎパルスサプレス用内部値がオーバフローしています。	Ｎパルスサプレス機能を無効にしてください。(Series15*i* :No.1808#4=0, Series30*i*,16*i* 等:No.2003#4=0 ） またはオーバフローしないように、このパラメータの値を小さくする必要があります。
1033	1996	2103	異常負荷の引き戻し量が、ポジションタンデムの同期軸間で異なっています。 （2 軸同時引き戻し機能使用時）	ポジションタンデムの同期軸感で同じ値を設定してください。
1123	1705	2112	リニアモータを使用している時に、AMR 変換係数パラメータが入力されていません。	AMR 変換係数を設定してください。
1182	1729 1971 1972	2118 2078 2079	デュアル位置フィードバック変換係数が設定されていません。	デュアル位置フィードバック変換係数を入力してください。
1284 1285	1736	2128	速度パルス数の設定値が小さい場合に、電流制御関係のパラメータ内部値がオーバフローします。	このパラメータ値をアラームが発生しなくなる範囲まで小さくしてください。
1294 1295	1752	2129	速度パルス数の設定値が大きい場合に、電流制御関係のパラメータ内部値がオーバフローします。	このパラメータ設定値を a×256+b という形に分解したとき、a の値を小さくして再設定してください。

アラーム詳細 No.	パラメータ番号 Series15*i*	パラメータ番号 Series30*i*,16*i* 等	原因	対策
1393	1762	2139	リニアモータの AMR オフセット設定値が±45 を越えています。	このパラメータ設定値を±45 以内に変更するか、 Series15*i* :2683#0、 Series30*i*,16*i* 等: 2270#0 を 1 にし AMR オフセットの設定範囲を拡大し、±60 以内の範囲で入力しなおしてください。
1446 1447 1448	1767	2144	切削早送り別 FAD 機能における、切削時フィードフォワード係数がオーバフローしています。	「ポジションゲイン拡大機能」を使用してください。 →補足５参照
1454 1455 1456 1459	1768	2145	切削早送り別 FAD 機能における、切削時速度フィードフォワード係数がオーバフローしています。	速度フィードフォワード係数を下げてください。
1493	1772	2149	このパラメータに 6 より大きい値が設定されています。	このパラメータは6までしか許容されておりません。設定値を 6 以下の値に変更してください。
1503	1773	2150	10 以上の値が設定されています。	設定値は 10 未満としてください。
1793	2622	2179	負または No.1821（Series16*i* 等）、No.1896（Series15*i*）の設定値よりも大きな設定値が設定されています。	正かつ No.1821（Series30*i*,16*i* 等）、No.1896（Series15*i*）の設定値よりも小さな設定値を設定してください。
1853	2628	2185	負または No.2023（Series16*i* 等）、No.1876（Series15*i*）の設定値よりも大きな設定値が設定されています。	正かつ No.2023（Series30*i*,16*i* 等）、No.1876（Series15*i*）の設定値よりも小さな設定値を設定してください。
2243	2612#5	2224#5	Series15*i* :No.2612#5=1、Series16 *i* 等 : No.2224#5=1（フィードフォワードタイミング調整機能のオーバフローアラーム無視）の設定で、かつ、ナノ補間指令が入った場合に発生します。	どちらか一方の設定にしてください。
2713	1707#0	2013#0	PDM を使用しているのに、HRV3 の機能ビットが OFF されています。	HRV3 の機能ビットを 1 に設定してください。
3423	2755	2342	負または 100 よりも大きい値が設定されています。	100 以下の正の値に変更してください。
3433	2756	2343	－180 から 180 以外の設定値が設定されています。	－180 から 180 の範囲で設定してください。
8213	1896	1821	レファレンスカウンタ容量のパラメータに正の値が設定されていません。	このパラメータに正の値を設定してください。
8254 8255 8256	1825	1825	ポジションゲイン内部値がオーバフローしています。	「ポジションゲイン精度最適化機能」又は「ポジションゲイン拡大機能」を使用してください。 →補足５参照

アラーム詳細 No.	パラメータ番号 Series15*i*	パラメータ番号 Series30*i*,16*i* 等	原因	対策
10016 10019	1740bit0	2200bit0	暴走検出に関係するパラメータ内部値がオーバフローしています。	「暴走検出機能」を使用しないでください。(bit0=1 と設定します。)
10024 10025			別置シリアルつなぎ処理レベルの内部計算でオーバフローが生じました。	90B0 系列のサーボソフトを使用している場合、D 版以降の版数のソフトに変更ください。（その他の系列では変更不要です）
10033	1809	2004	制御周期設定不正 制御周期の自動修正が行われた場合に発生します。	割り込み周期設定に関するこのパラメータを変更してください。
10053	1960#0	2018#0	リニアモータ使用時にスケール逆接続ビットが設定されています。	リニアモータ使用時はスケール逆接続ビットを使用できません。
10062	1749#4	2209#4	使用されているアンプが HC アラーム回避機能に対応していません。	現在のアンプをそのままご使用になる場合は、左の機能ビットを”0”に設定してください。 HC アラーム回避機能を使用する場合は、それに対応したアンプをご用意願います。
10072	1951#6	2007#6	カスタマーズボード機能と FAD が同時に設定されました。	カスタマーズボード機能と FAD 機能は併用出来ません。どちらかの機能を OFF してください。
10082	2601#6	2213#6	改良切削早送り別ポジションゲイン切り替え機能に NC が対応していません。	この機能を無効にしてください。
10092 10093	1809 1707#0 1708#0	2004 2013#0 2014#0	使用できない制御周期設定を行った場合に発生します。	制御周期設定を HRV1、HRV2、HRV3、HRV4 のいずれかに変更してください。 →補足 2 参照
			１つのサーボCPU内で異なる制御周期設定がされている。	1 つのサーボ CPU で制御される軸内は同一の制御周期設定として下さい →補足 2 参照
			HRV4 有効時に HRV4 に非対応の検出器が使用されている（FS30*i* のみ）	検出器を HRV4 対応のものに変更するか、HRV4 を OFF して下さい →補足 2 参照
			HRV4 有効時に、HRV4 に非対応のサーボアンプが接続されている（FS30*i* のみ）	サーボアンプを HRV4 対応のものに変更するか、HRV4 を OFF してください。 →補足 2 参照
			HRV1 設定がされている（FS30*i* のみ）	Series-30i では HRV1 設定を使用できません。HRV2,3,4 のいずれかの設定に変更下さい。→補足 2 参照
10103	1809 1707#0	2004 2013#0	電流制御周期が 250μs 設定の場合に、HRV3 設定をすると発生します。	制御周期設定を正しく設定してください。 →補足 2 参照

アラーム詳細 No.	パラメータ番号 Series15*i*	パラメータ番号 Series30*i*,16*i* 等	原因	対策
10113	1707#0	2013#0	電流周期の設定と実際の設定が異なる場合に発生します。	同じ光ケーブル上に HRV3 を設定している軸が存在します。アンプの配置を再検討するか、HRV3 を無効にしてください。 →補足 2 参照
10123	1707#0	2013#0	この軸は HRV3 に対応しているが、対になる軸が HRV3 に対応していない場合に発生します。	もう一方の軸が設定不可能になっている原因を解消するか、HRV3 設定を無効にしてください。 →補足 2 参照
	1707#0 1708#0	2013#0 2014#0	HRV4 設定時に、下記の条件に 1 つでも当てはまった場合に発生します。（FS30*i* のみ） ・ HRV4 非対応のサーボソフトが使用されている ・ 同一 FSSB 系統上に HRV4 設定の軸と HRV2,3 設定の軸が混在している ・ 軸数制限を満たしていない。（HRV4 制御時は 1 軸/DSP となります）	左記の原因を解消するか、HRV4 設定を無効にしてください。 →補足 2 参照
10133 (※4)	1707#0 1708#0	2013#0 2014#0	HRV3 又は HRV4 設定がされているのに、アンプがこれらの制御に未対応な場合に発生します。	アラーム発生軸では、HRV3,HRV4 は使用できません。 →補足 2 参照

※ （FS30*i* のみ）と書かれている項目は、サーボソフト 90D0 系列,90E0 系列使用時のみ発生の可能性がある項目です。それ以外のサーボソフトを使用している場合発生しません。

補足 1：学習関連のパラメータ不正の詳細について

Series16*i* 等の場合は、No.2115=0、No.2151=1913 を入力し、診断情報(DGN)の No.353 の値を 2 進数に直します。得られた 2 進数で 1 が立っているビットの場所から原因の詳細が分かります。(Series 15*i* に学習制御機能はありません。)

場所	原因
B3	帯域制限フィルタ（No.2244）が範囲外です。
B4	プロフィール番号（No.2233）が範囲外です。
B5	指令データ周期（No.2243、2236、2238、2240、2266）が範囲外です。
B6	プロフィール総数（No.2264）が範囲外です。
B7	メモリクリア処理中に G05 をスタートしたときに発生します。
B8	プロフィール総数（No.2264）≠0 で、プロフィール番号（No.2233）＝0 のときに発生します。
B9	指令データ周期が長いため、間引きシフトの自動設定値が範囲外になったときに発生します。

補足 2：制御周期設定について

制御周期設定には HRV1、HRV2、HRV3、HRV4 の 4 つがあり、設定は以下のようになります。

Series 15*i* の場合

HRV1：No1809=0X000110
HRV2：No1809=0X000011、No1707#0=0
HRV3：No1809=0X000011、No1707#0=1

Series16*i* 等の場合

HRV1：No2004=0X000110
HRV2：No2004=0X000011、No2013#0=0
HRV3：No2004=0X000011、No2013#0=1

Series 30*i* の場合

HRV2：No2004=0X000011、No2013#0=0、No2014#0=0
HRV3：No2004=0X000011、No2013#0=1、No2014#0=0
HRV4：No2004=0X000011、No2013#0=0、No2014#0=1

制御周期関連のパラメータ不正に関しては、CNC 上に以下のアラームメッセージで表示されます。

アラーム詳細番号	アラーム番号	メッセージ
10092 10093	456	電流制御周期設定不正
10103	457	高速 HRV 設定不正
10113	458	電流制御周期設定不正
10123	459	高速 HRV 設定不可
10133	468	高速 HRV 設定不可（アンプ）

補足 3：位置パルス数の設定について

別置検出器の分解能が細かく位置フィードバックパルス数が 32767 より大きい値となってしまう場合には、下記の対応を行ってください。

a) サーボソフト 9096 系列以外の場合

「位置フィードバックパルス変換係数」を使用して設定を行います。

位置フィードバックパルス数＝A×B

としたとき、A が 32767 以内になるような B を選びます。

A：位置フィードバックパルス数（32767 以下）
B：位置フィードバックパルス変換係数

1891 (FS15*i*)	位置フィードバックパルス数
2024 (FS30*i*,16*i*)	

2628 (FS15*i*)	位置フィードバックパルス数変換係数
2185 (FS30*i*,16*i*)	

（設定例）

最小分解能 0.1μmのリニアスケールを使用し、モータ一回転当たりの移動距離が 16mm の場合

Ns = モータ一回転あたりの移動距離(mm)/検出器の最小分解能(mm)

= 16mm/0.0001mm = 160000 (> 32767) = 10000×16 なので、

A： 10000

B： 16

と設定します。

注

モータの検出器がαi パルスコーダの場合（速度パルス数=8192）、変換係数にはなるべく 2 のべき乗の値(2,4,8,...)を選択してください。（ソフト内部で使用するポジションゲイン値がより正確になります）

位置パルス数の設定値が非常に大きくなると、ポジションゲインの桁落ちにより補間を行う２軸の間で微妙な応答性の差が発生する場合があります。この問題を回避するため、次の設定を行ってください。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1749 (FS15*i*) / 2209 (FS30*i*,16*i*)		PGAT						

PGAT(#6) ポジションゲイン精度最適化機能

1: ポジションゲイン精度最適化機能有効

0: ポジションゲイン精度最適化機能無効（従来方式）

注

1 本機能は補間を行うすべての軸に対して設定してください。

2 サーボソフト 90D0 系列、90E0 系列では、ポジションゲイン精度最適化機能は PGAT の設定によらずデフォルトで有効となっています。パラメータを設定する必要はありません。

b) サーボソフト 9096 系列の場合

「位置フィードバックパルス変換係数」は使用できませんので、次の通りパラメータ変更を行なって下さい。

(i) 位置パルス数が 32,768~131,000 の場合
次の表に従ってパラメータ変更を行なってください。

パラメータNo.		パラメータ変更方法
Series 15*i*	Series 30*i*,16*i* 等	
1804#0	2000#0	1
1876	2023	（本来設定する値）／10
1891	2024	（本来設定する値）／10

(ii) 位置パルス数が 131,000 よりも大きい場合
次の表に従ってパラメータ変更を行なってください。
ここで、表中の E は
　位置フィードバックパルス数／10／E＜13100
となる値です。

パラメータNo.		パラメータ変更方法
Series 15*i*	Series 30*i*,16*i* 等	
1804#0	2000#0	1
1876	2023	（本来設定する値）／10／E
1891	2024	（本来設定する値）／10／E
1855	2043	（本来設定する値）／E
1856	2044	（本来設定する値）／E
1859	2047	（本来設定する値）×E
1865	2053	（本来設定する値）×E
1866	2054	（本来設定する値）／E
1871	2059	（本来設定する値）×E
1969	2076	（本来設定する値）／E
1736	2128	（本来設定する値）／E
1752	2129	（本来設定する値/256 の商）× E ×256 ＋（本来設定する値/256 の余り）

補足 4：速度ループ比例ゲインの内部フォーマット変更機能について

速度ループ比例ゲインがサーボソフト内部での計算においてオーバフローしてしまうことがあります。そのような場合は、下の設定を行うことで回避できます。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1740(FS15*i*) 2200(FS30*i*,16*i*)		P2EX						

P2EX (#6)　1:　速度ループ比例ゲインの内部フォーマットを変更してオーバフローを回避します。
0:　速度ループ比例ゲインの内部フォーマットは、標準。

補足 5：ポジションゲイン、フィードフォワード係数オーバフロー対策について

ポジションゲインまたはフィードフォワード係数のオーバフローが発生した場合は、サーボソフトの系列に応じて、下記の対応を行ってください。
なお、Series 30*i* /31*i*/32*i* 用サーボソフト 90D0 系列、90E0 系列では、下記設定にかかわらず、ポジションゲイン精度最適化機能は有効となっています。（設定は不要です）

(a) サーボソフト 9096 系列以外の場合

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1749 (FS15*i*) 2209 (FS16*i*)		PGAT						

PGAT(#6) ポジションゲイン精度最適化機能
1: ポジションゲイン精度最適化機能有効
0: ポジションゲイン精度最適化機能無効（従来方式）

注
本機能は補間を行うすべての軸に対して設定してください。

(b) サーボソフト 9096 系列の場合

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1804 (FS15*i*) 2000 (FS16*i*)				PGEX				

PGEX(#4) ポジションゲイン設定範囲拡大機能
1: ポジションゲイン設定範囲拡大機能有効
0: ポジションゲイン設定範囲拡大機能無効

位置パルス数の設定値の変更は不要です。

本機能を使用しても、ポジションゲインオーバフローが回避できない場合は、CMR を変更して対応します。
CMR を N（整数）倍した時には、フレキシブルフィードギアも N 倍します。これは、検出単位が 1/N に細かくなったことを意味しますので、検出単位で設定する必要のあるパラメータは、すべて N 倍の値に変更する必要があります。検出単位で設定するパラメータの一覧は、付録 B に記載していますので参照ください。

3 αiS/αiF/βiS シリーズのパラメータ調整

本章では、FANUC AC サーボモータαiS/αiF/βiS シリーズのパラメータ調整についてご説明します。パラメータ調整をよりスムーズに行うために、サーボ調整ツール サーボガイドを用意しております。サーボガイドの概要につきましては、4.20 節を参照して下さい。

3.1 サーボ調整画面

サーボ調整画面を表示し、位置偏差、実電流、実速度を確認します。
NC のキーより以下の手順で入力します。
(Power Mate *i* の DPL/MDI にはサーボ調整画面はありません)

- **Series15*i***

SYSTEM キーを数回押してサーボ設定画面を表示させ、⬇ キーを押すとサーボ調整画面が表示されます。

- **Series30*i*,31*i*,32*i*,16*i*,18*i*,21*i*,20*i*,0*i*,Power Mate- *i***

SYSTEM →〔SYSTEM〕→〔▷〕→〔SV-PRM〕→〔SV-TUN〕

サーボ画面が表示されない場合、次の設定を行い、NC の電源を OFF/ON します。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3111								SVS

SVS(＃0) 1: サーボ画面を表示する



図 3.1 (a) 調整画面

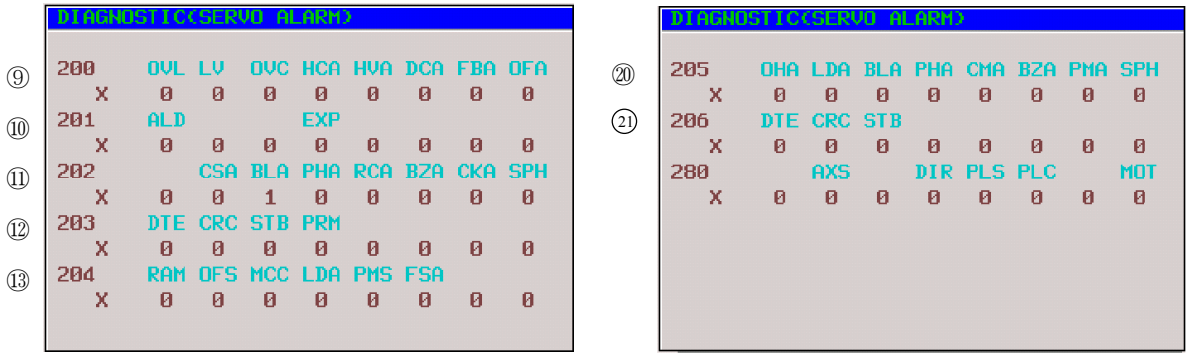


図 3.1 (b) 診断画面

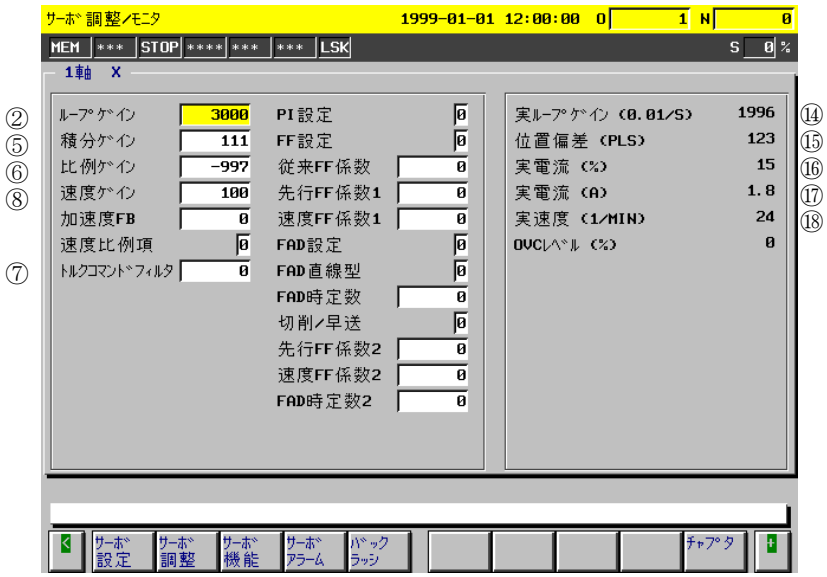


図 3.1 (c) Series15*i* サーボ調整画面

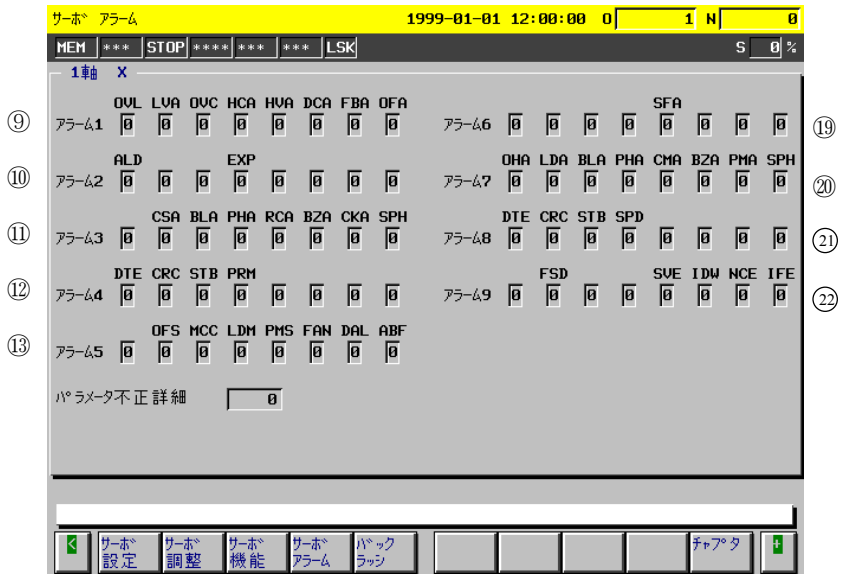


図 3.1 (d) Series15*i* サーボ診断画面

サーボ調整画面の各項目は以下のパラメータ番号に対応しています。

表 3.1 サーボ調整画面とパラメータ、診断画面との対応

	Series15*i*	**Series30,16*i* 等**
①機能ビット	No. 1808	No. 2003
②ループゲイン	No. 1825	No. 1825
③調整開始ビット	現在未使用	
④設定周期	現在未使用	
⑤速度ループ積分ゲイン	No. 1855	No. 2043
⑥速度ループ比例ゲイン	No. 1856	No. 2044
⑦TCMD フィルタ	No. 1857	No. 2067
⑧速度ループゲイン	No. 1875 に関係	No. 2021 に関係
	負荷イナーシャ比(LDINT＝No.1875,No.2021)とは以下の関係があります。 速度ゲイン＝(1+LDINT/256)*100(%)	
⑨アラーム 1　ダイアグノーズ	診断 No. 3014+20(X-1)	診断 No. 200
⑩アラーム 2	3015+20(X-1)	201
⑪アラーム 3	3016+20(X-1)	202
⑫アラーム 4	3017+20(X-1)	203
⑬アラーム 5	――――――	204
⑲アラーム 6	――――――	――――――
⑳アラーム 7	――――――	205
㉑アラーム 8	――――――	206
㉒アラーム 9	――――――	――――――
⑭ループゲイン又は実ループゲイン	実際のサーボループゲインを表示します。	
⑮位置偏差　ダイアグノーズ	診断 No. 3000	診断 No. 300
	位置偏差 ＝送り速度／（最小設定単位×60×ループゲイン×0.01） (mm/min)　(mm)	
⑯実電流（%）	電流値が連続定格電流の何%かを表示します。	
⑰実電流（Ap）	電流値（ピーク値）を表示します。	
⑱実速度（min^{-1}）または(mm/min)	実回転数または実速度を表示します。	

3.2 アラーム発生時の診断方法

サーボアラームが発生した場合には、診断画面（図 3.1(b),(d)）にアラームの詳細が表示されます。この情報を元にサーボアラームの原因を調査し、適切な処置を行って下さい。処置番号の無いものについてはアンプの保守説明書等を参照下さい。

表 3.2 アラームビット名称一覧

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
アラーム 1	OVL	LVA	OVC	HCA	HVA	DCA	FBA	OFA
アラーム 2	ALD			EXP				
アラーム 3		CSA	BLA	PHA	RCA	BZA	CKA	SPH
アラーム 4	DTE	CRC	STB	PRM				
アラーム 5		OFS	MCC	LDM	PMS	FAN	DAL	ABF
アラーム 6					SFA			
アラーム 7	OHA	LDA	BLA	PHA	CMA	BZA	PMA	SPH
アラーム 8	DTE	CRC	STB	SPD				
アラーム 9		FSD			SVE	IDW	NCE	IFE

注
空欄はアラームコードではありません。

(1) アンプ・モータ関係のアラーム

アラーム 1							アラーム 5		アラーム 2		アラーム内容	処置
OVL	LVA	OVC	HCA	HVA	DCA	FBA	MCC	FAN	ALD	EXP		
			1						0	0	過電流アラーム（PSM）	
			1						0	1	過電流アラーム（SVM）	1
			1						0	1	過電流アラーム（ソフト）	1
				1							電圧過大アラーム	
					1						過回生放電アラーム	
	1								0	0	電源電圧不足（PSM）	
	1								1	0	DC リンク電圧不足（PSM）	
	1								0	1	制御電源電圧不足（SVM）	
	1								1	1	DC リンク電圧不足（SVM）	
1									0	0	オーバヒート（PSM）	2
1									1	0	モータオーバヒート	2
1									1	1	モータオーバヒート[注]	2
							1				MCC 溶着、プリチャージ	
								1	0	0	ファン停止（PSM）	
								1	0	1	ファン停止（SVM）	
		1									OVC アラーム	3

注

1 処置番号のないものはサーボアンプの保守説明書を参照下さい。

2 OVL=1,ADL=1, EXP=1 は、リニアモータ、同期ビルトインサーボモータにおける、DI 信号を利用したオーバヒートアラームで、No2713#7(Series15*i*)、No2300#7(Series30*i*,16*i* 等)が 1 の場合に発生します。アラーム発生時には、通常のモータオーバヒートアラームと同じ処置を行ってください。（4.14.2 項「リニアモータ・同期ビルトインサーボモータ使用時の サーボソフトによるオーバヒートアラームの検出について」参照）

処置 1：過電流アラーム関係

主回路に異常に大きい電流が流れた場合に発生します。
非常停止解除後や、緩やかな加減速時に必ず発生する場合には、アンプの故障、ケーブルの接続ミス、断線、パラメータの設定異常等が原因と判断されます。
まず以下のサーボパラメータが標準設定になっているか確認して下さい。正しい場合にはアンプの保守説明書に従いアンプ、ケーブルの状態を確認して下さい。

No.1809	No.1852	No.1853
No.2004	No.2040	No.2041

（上側が Series15*i*、下側が Series30*i*,16*i* 等）

急加減速時にのみ発生する場合には、使用条件が厳しすぎるものと思われます。
加減速時定数を大きくして様子をみて下さい。

⚠ 注意

1 過電流アラームが検出され、アンプ上の LED 表示が"－"のままである場合には、サーボソフトで検出している過電流アラームと考えられます。以下の原因が考えられます。
   - 動力線が接触不良、もしくは断線している。
   - AMR 変換係数や AMR オフセットが正しく設定されていない。

2 機械立ち上げ時等のテスト段階で、動力線を接続せずに非常停止を解除すると、サーボソフトで検出している過電流アラームが発生する場合があります。このような場合には、以下のビットパラメータに 1 を設定することにより、アラームを一時的に回避することができます。ただし、テストが終了し、通常運転状態で立ち上げる際には、本ビットパラメータは必ず 0 に戻してください。
   過電流アラーム（ソフト）無視：No2207#0（Series30*i*,16*i* 等）
   No1747#0（Series15*i*）

処置 2：オーバヒートアラーム関係

長時間の連続運転後に発生した場合には、実際にモータ、アンプの温度が上がっているものと判断できます。しばらく停止させて様子をみて下さい。10 分程度電源を OFF した後に再度アラームが発生する場合にはハードの不良と考えられます。

アラームが間欠的に発生する場合には、時定数を大きくしたり、プログラム中の停止時間を増やして温度上昇を抑えて下さい。

なお、モータ、パルスコーダの温度情報が診断画面に表示されます。

	Series30*i*, 16*i* 等	**Series15*i***
モータ温度(℃)	診断 No.308	診断 No.3520
パルスコーダ温度(℃)	診断 No.309	診断 No.3521

処置 3：OVC アラーム関係

OVC アラームが発生している場合には下記パラメータが標準設定になっている事を確認して下さい。正しい場合には時定数を長くしたり、プログラム中の停止時間を増やして温度上昇を抑えて下さい。

No.1877	No.1878	No.1893	
No.2062	No.2063	No.2065	
No.1784	No.1785	No.1786	No.1787
No.2161	No.2162	No.2163	No.2164

（上側が Series15*i*、下側が Series30*i*,16*i* 等）

なお、Series30*i*,15*i* では OVC データの情報を診断画面上に表示しています。（OVC データ＝100%で OVC アラームが発生します。）

また、Series16***i*** では波形診断機能にて熱シミュレーションデータを取得して頂ければ、OVC の状況を確認することが出来ます。

	Series30*i* 等	**Series15*i***
OVC データ(%)	診断 No.750	診断 No.3540

(2) パルスコーダ、別置シリアルパルスコーダ関係のアラーム

(2-1) αi パルスコーダの場合

アラーム 1,2,3,5 から判断します。各ビットの意味は次の通りです。

アラーム 3							アラーム 5		1	アラーム 2		アラーム内容	処置
CSA	BLA	PHA	RCA	BZA	CKA	SPH	LDM	PMS	FBA	ALD	EXP		
						1						ソフトフェイズアラーム	2
				1								バッテリ電圧ゼロ	1
			1						1	1	0	カウントミスアラーム	2
		1										EEPROM 異常アラーム	
	1											バッテリの電圧低下（警告）	1
								1				パルスミスアラーム	
							1					LED 異常アラーム	

> ⚠ **注意**
> 処置番号の無いものはパルスコーダの故障が考えられます。パルスコーダを交換して下さい

(2-2) 別置シリアル検出器の場合

アラーム 7 から判断します。各ビットの意味は次の通りです。

アラーム 7								アラーム内容	処置
OHA	LDA	BLA	PHA	CMA	BZA	PMA	SPH		
							1	ソフトフェイズアラーム	2
						1		パルスミスアラーム	
					1			バッテリ電圧ゼロ	1
				1				カウントミスアラーム	2
			1					フェイズアラーム	2
		1						バッテリ電圧低下（警告）	1
	1							LED 異常アラーム	
1								別置検出器アラーム	

> ⚠ **注意**
> 処置番号の無いものは検出器の故障が考えられます。検出器を交換して下さい。

処置 1：バッテリ関係のアラーム

バッテリが接続されているか確認して下さい。バッテリ接続後初回の電源投入時にはバッテリゼロアラームが発生するので、その際には電源を OFF/ON して下さい。再度アラームが発生する場合にはバッテリ電圧を確認して下さい。バッテリ電圧低下アラームが発生する場合には電圧を確認の上で、バッテリを交換して下さい。

処置 2：ノイズが原因で発生する可能性のあるアラーム

間欠的に発生する場合や非常停止解除後に発生する場合は、アラームの原因がノイズである可能性が高いため、ノイズ対策を十分に行って下さい。ノイズ対策後もアラームが発生し続ける場合には検出器を交換して下さい。

(3) シリアル通信関係のアラーム

アラーム 4、アラーム 8 から判断します。

アラーム 4				アラーム 8				アラーム内容
DTE	CRC	STB	PRM	DTE	CRC	STB	SPD	
1								シリアルパルスコーダの通信アラームです。
	1							
		1						
				1				別置シリアルパルスコーダの通信アラームです。
					1			
						1		

処置：シリアル通信に異常が発生しました。ケーブルが正しく接続されている事と断線していない事を確認して下さい。CRC、STB が発生する場合はノイズが原因の可能性があるので、ノイズ対策を行って下さい。電源投入後に必ず発生する場合にはパルスコーダやアンプの制御基板（*i* シリーズ）、別置検出器インターフェイスユニット（*i* シリーズ）の故障が考えられます。

(4) 断線アラーム関係

アラーム 1，2，6 から判断します。

アラーム 1							アラーム 2		6	アラーム内容	処置
OVL	LVA	OVC	HCA	HVA	DCA	FBA	ALD	EXP	SFA		
						1	1	1	0	ハード断線 （別置 A/B 相断線）	1
						1	0	0	0	ソフト断線 （フルクローズ）	2
						1	0	0	1	ソフト断線 （αパルスコーダ）	3

処置 1：別置 A/B 相スケールを使用する場合に発生します。A/B 相の検出器が正しく接続されているか確認して下さい。

処置 2：速度フィードバックパルスの変化に対して、位置フィードバックパルスの変化量が小さい場合に発生します。その為セミクローズの構成では発生しません。別置検出器が位置フィードバックパルスを正しく出力しているか確認して下さい。正しい場合にはモータ位置とスケール位置の間のバックラッシが大きい為に、機械の動き始めでモータだけが反転して動いている状況が発生しているものと判断されます。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1808 (FS15*i*) 2003 (FS30*i*,16*i*)							TGAL	

TGAL(#1) 1: ソフト断線アラームの検出レベルはパラメータを使用する

1892 (FS15*i*) 2064 (FS30*i*,16*i*)	ソフト断線アラームレベル

標準設定値 4: モータ 1/8 回転でアラーム
この値を大きくして下さい。

処置 3：内蔵パルスコーダから送られてくる絶対位置データと位相データの同期が取れなくなった時に発生します。NC の電源を OFF した状態でパルスコーダのケーブルを一度抜き 10 分程度してから差して下さい。再度発生する場合にはパルスコーダを交換して下さい。
リニアモータでアブソリュートタイプリニアエンコーダを使用する場合や、同期ビルトインサーボモータを使用する場合には、検出器が位相データを持っていない為、本アラームを無視する必要があります。下記のビットを設定して下さい。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1707(FS15*i*) 2013(FS30*i*,16*i*)	APTG							

APTG(#7) 1: αパルスコーダソフト断線を無視する

(5) パラメータ不正アラーム

アラーム 4 から判断します。

アラーム 4				アラーム内容
DTER	CRC	STB	PRM	
			1	サーボソフトによるパラメータ不正

PRM=1 の場合はサーボソフトが検出したパラメータ不正ですので「2.1.5 サーボパラメータ設定不正アラームが発生した場合の処理」に従って、原因の調査を行って下さい。

(6) その他

アラーム 5 から判断します。各ビットの意味は次の通りです。

アラーム 5							アラーム内容	処置
OFS	MCC	LDM	PMS	FAN	DAL	ABF		
						1	フィードバック不一致アラーム	1
					1		セミフル誤差過大アラーム	2
1							電流オフセット異常アラーム	3

処置 1 : 位置検出器と速度検出器の移動方向が逆向きになった場合に発生します。別置検出器の回転方向を確認して下さい。モータの回転方向と逆になっている場合には以下の処置を行って下さい。

- A/B 相検出器の場合：A と $\overline{A}$ の結線を逆にして下さい。
- シリアル検出器の場合 : 別置検出器の信号方向の設定を逆にして下さい。

以下のサーボソフトにおいては、A/B 相検出器の場合でも下記設定によって信号方向を反転することが可能となっております。

(Series 30*i*,31*i*,32*i*)
90D0 系列/A(01)版以降
90E0 系列/A(01)版以降
(Series 15*i*-B,16*i*-B,18*i*-B,21*i*-B,0*i*-B,0*i* Mate-B,Power Mate *i*)
90B0 系列/G(07)版以降
90B1 系列/A(01)版以降
90B6 系列/A(01)版以降
(Series 0*i*-C,0*i* Mate-C,20*i*-B)
90B5 系列/A(01)版以降

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1960 (FS15*i*)								RVRSE
2018 (FS30*i*,16*i*)								

RVRSE(#0) 別置検出器の信号方向逆転

0: 別置検出器の信号方向を逆転しません。

1: 別置検出器の信号方向を逆転します。

モータと別置検出器の間に大きなねじれが存在する場合には、急加減速時に発生する事があります。このような場合には検出レベルを変更して下さい。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1741 (FS15*i*) 2201 (FS30*i*,16*i*)							RNLV	

RNLV(#1) フィードバック不一致アラーム検出レベル変更

1: 1000min^{-1} 以上で検出

0: 600 min^{-1} 以上で検出

処置 2：モータ位置と別置検出器の位置との差がセミフル誤差過大レベルより大きくなった時に発生します。デュアル位置フィードバックの変換係数が正しく設定されているか確認して下さい。正しく設定されている場合にはアラームレベルを大きくして下さい。レベル変更後もアラームが発生する場合にはスケールの接続方向を確認して下さい。

1971 (FS15*i*) 2078 (FS30*i*,16*i*)	**デュアル位置フィードバック変換係数（分子）**

1972 (FS15*i*) 2079 (FS30*i*,16*i*)	**デュアル位置フィードバック変換係数（分母）**

$$\text{変換係数} = \frac{\left(\begin{array}{l}\text{モータ 1 回転あたりのフィードバック}\\ \text{パルス数（検出単位）}\end{array}\right)}{100\text{ 万}}$$

1729 (FS15*i*) 2118 (FS30*i*,16*i*)	**デュアル位置フィードバック　セミフル誤差レベル**

［設定単位］ 検出単位。 設定値が 0 の場合には検出されません。

処置 3：電流検出器の電流オフセット量（非常停止中の電流値に相当）が異常に大きくなりました。電源 ON/OFF 後して再度発生する場合には電流検出器の異常と判断されます。アンプを交換して下さい。

3.3 高速高精度のためのパラメータ調整方法

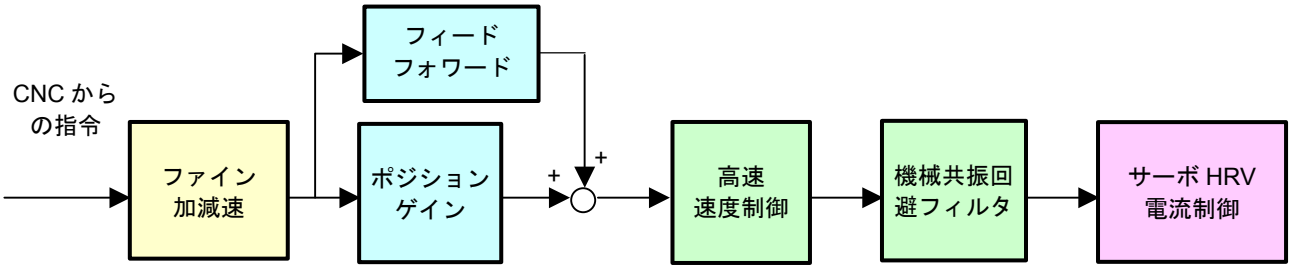
3.3.1 サーボ HRV 制御調整手順

(1) 概要

工作機械において、位置決め精度向上、加工面・加工形状精度向上、加工時間短縮等をより高いレベルで実現するためには、サーボ調整が必要です。ここではサーボ HRV 制御を使用したサーボ調整の手順について説明します。*i* シリーズ CNC（Series30*i*,16*i* 等）では調整をサポートするサーボガイドを使用して、サーボ調整を簡単に行うことができます。

(2) 調整手順の概要

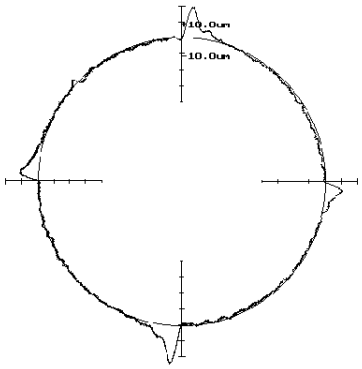
サーボ調整によりサーボ制御の性能を向上する為には、サーボ調整の手順を理解し、調整の手順に従って段階的に調整を進める必要があります。サーボ制御は以下のブロック図に示す構造になっており、モータに一番近いサーボ HRV 電流制御は高速速度制御が出力する指令に従ってモータを動かす役割を担っており、サーボ HRV 電流制御の性能が高速速度制御の性能を支えています。また、高速速度制御は位置制御が出力する速度指令に従ってモータ速度を制御しています。最終的な目標である位置指令への追従性を高めるためにはポジションゲイン設定を高くする必要があり、そのためには高速速度制御の性能向上が必要であり、そのためにはサーボ HRV 電流制御の性能向上が必要となります。
つまり、サーボ制御の性能を向上する為のサーボ調整では、サーボ制御の基盤となっているサーボ HRV 電流制御の改善が最優先項目であり、次に高速速度制御、位置制御と続きます。この手順は必ず守って下さい。



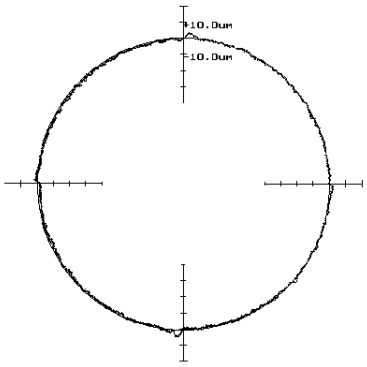
サーボ HRV 制御により電流ループの応答性を向上し、速度ループ、位置ループのハイゲイン化が可能になります。ハイゲイン化は指令追従性能の向上、外乱抑圧性能の向上だけでなく、象限突起補正等のサーボ機能の調整を簡略化する効果もあり、サーボ調整がより簡単になります。

以下の図は、サーボ HRV 制御毎のゲイン調整の結果を示しています。サーボ HRV 制御による電流ループの応答性向上が速度制御、位置制御の応答性を向上し、結果としてバックラッシ加速機能を使用しなくても象限突起が低減できることが分かります。

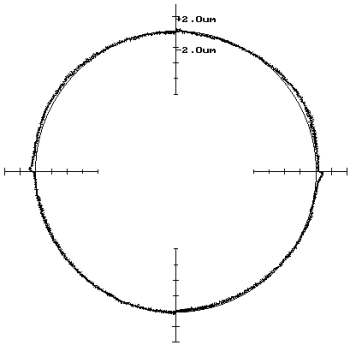
サーボ HRV1 制御



サーボ HRV2 制御



サーボ HRV3 制御



R100mm　10000mm/min バックラッシ加速機能なし

本説明書では以下の順序でサーボ調整手順について解説します。

- **高速高精度関連のパラメータ初期設定値**
  高速高精度を目指したサーボ調整を始める前に、最低限必要なパラメータを設定します。
- **サーボ HRV 制御の設定**
  サーボ HRV 制御の選択を行います。サーボ HRV2、HRV3、HRV4 から最適なサーボ HRV 制御を選択して下さい。
- **高速速度制御の調整**
  サーボガイドを使用した速度ループゲインとフィルタの調整を行います。
- **早送り加減速の調整**
  早送り時定数を調整します。次項のポジションゲイン設定は早送り中の安定性により限界値を確認します。
- **ポジションゲインの調整**
  早送り、切削送り時の TCMD、モータ速度を観測しつつポジションゲインを調整します。
- **円弧による調整**
  円弧形状を測定しつつ、フィードフォワードとバックラッシ加速の調整を行います。
- **四角による調整**
  コーナ部の形状を測定しつつ、コーナ部での減速速度、減速加速度を調整します。
- **１／４円弧付き四角形状による調整**
  R部での形状誤差を測定しつつ、R部の速度を調整します。

(3) 高速高精度関連のパラメータ初期設定値

サーボ調整を行う前に、最初に設定すべきパラメータ設定値を下表に示します。下記の値を設定するだけでも、十分なパフォーマンスを得る事ができますが、灰色の網掛け部分の設定値を個別に調整することで、さらなる高速高精度を実現する事も可能です。

[基本パラメータ]

パラメータ番号		設定値	内容
15*i*	30*i* /16*i* 等		
1809	2004	0X000011 (注 1)	HRV2 制御有効
1852	2040	標準設定値 (注 1)	電流ループ積分ゲイン
1853	2041	標準設定値 (注 1)	電流ループ比例ゲイン
1808#3	2003 #3	1（注 2）	PI 制御有効
1959#7	2017 #7	1（注 3）	速度ループ比例項高速処理機能有効
1884#4	2006 #4	1	速度フィードバック取り込み 1ms 有効
1958#3	2016 #3	1	停止時比例ゲイン可変機能　有効
1730	2119	2 (1 μm 検出) 20 (0.1μm 検出)	停止時比例ゲイン可変機能 : 停止判断レベル (検出単位)
1825	1825	5000	サーボループゲイン
1875	2021	128	負荷イナーシャ比 (速度ループゲイン) (注 4)
1742#1	2202 #1	1	切削/早送り別速度ループゲイン切替　有効
1700	2107	150	切削時速度ループゲイン倍率

注

1 サーボ HRV2 制御用モータ形式番号を設定することで最適なパラメータを自動ローディングすることができます。
サーボ HRV2 制御用モータ形式番号がない場合は、サーボ HRV1 用標準パラメータをローディングした後で、以下の計算を行ってください。
No2004 = 0X000011（X は変更しないでください。）
No2040 = HRV1 用標準設定値× 0.8
No2041 = HRV1 用標準設定値× 1.6

2 I-P 制御を使用する場合は 0 を設定してください。
PI 制御と I-P 制御とでは以下の特徴があります。
PI 制御：目標指令への追従性が良く、高速高精度では必須
I-P 制御：目標位置に到達するまでの時間が比較的短く
位置決め用途向き

3 機械によっては加速度フィードバック機能または補助機能なしの方が速度ループゲインを高く取れる場合があります。速度ループ比例項高速処理機能使用時に速度ループゲインをあまり高く設定できない場合（300%程度）は、加速度フィードバック機能（4.4.2 項参照）を試し、速度ループゲインを高く設定できる方を採用して下さい。

4 負荷イナーシャ比と速度ループゲイン（%）は以下の関係になります。
速度ループゲイン(%) =（1＋負荷イナーシャ比÷256）×100

[フィードフォワード・FAD]

パラメータ番号		設定値	内容
15*i*	30*i* /16*i* 等		
1951 #6	2007 #6	1	FAD（ファイン加減速）有効（注 1）
1749 #2	2209 #2	1	FAD 直線型
1702	2109	16	FAD 時定数（注 2）
1883 #1	2005 #1	1	フィードフォワード有効
1800 #3	1800 #3	0	早送りフィードフォワード（注 2）
1959 #5	2017 #5	1	RISC フィードフォワード有効
1740 #5	2200 #5	1	RISC フィードフォワード有効
1985	2092	10000	先行フィードフォワード係数
1962	2069	50	速度フィードフォワード係数

注

1 FS30*i*、FS31*i*、FS32*i* では標準でナノ補間が使用されるため、ファイン加減速は不要です。
AI ナノ輪郭制御、AI 輪郭制御、高精度輪郭制御中はファイン加減速が無効となりますので、CNC 側の補間後加減速時定数を設定してください。

2 ファイン加減速時定数は必ず 8 の倍数を設定して下さい。
早送り時にもファイン加減速を使用する場合は、早送りフィードフォワードを有効にするか、切削／早送り別ファイン加減速機能を使用してください（4.8.3 参照）。

3 RISC フィードフォワードは AI 輪郭制御、高精度輪郭制御中に有効となり、フィードフォワードの滑らかさを向上します。

[バックラッシ加速]

パラメータ番号		設定値	内容
15*i*	30*i* /16*i* 等		
1851	1851	1 以上	バックラッシ補正
1808 #5	2003 #5	1	バックラッシ加速有効
1884 #0	2006 #0	0/1	0 : セミクローズシステム 1 : フルクローズシステム
1953 #7	2009 #7	1	バックラッシ加速ストップ
1953 #6	2009 #6	1	切削送り時のみバックラッシ加速(FF)
2611 #7	2223 #7	1	切削送り時のみバックラッシ加速 (G01)
1957 #6	2015 #6	0	2 段バックラッシ加速（注 1）
1769	2146	50	2 段バックラッシ加速　終了タイマ
1860	2048	100	バックラッシ加速量
1975	2082	5 (1μm 検出) 50(0.1μm 検出)	バックラッシ加速ストップタイミング
1964	2071	20	バックラッシ加速時間

注
1 従来型バックラッシ加速機能を使用する場合の初期設定値を記載しています。さらに高精度が要求される場合は、2 段バックラッシ加速機能をご使用ください。

[時定数]

使用する CNC 側の高速高精度機能に合わせて、加減速時定数の初期値を設定して下さい。加減速時定数の値は早送り、切削送りの動作を確認しつつ最適な値に調整します。

・AI ナノ輪郭制御、AI 輪郭制御、AI 先行制御、先行制御

パラメータ番号 16*i* 等	設定値	内容
1620	200	早送り加減速時定数－直線部分 (ms)
1621	200	早送り加減速時定数－ベル部分 (ms)
1770	10000	補間前加減速・最大切削送り速度
1771	240	補間前加減速・時間(ms) → 0.07G
1772	64	補間前加減速・ベル型時定数(ms)（先行制御以外）
1768	24	補間後加減速時定数(ms)

・AI ナノ高精度輪郭制御、AI 高精度輪郭制御、高精度輪郭制御

パラメータ番号 16*i* 等	設定値	内容
1620	200	早送り加減速時定数－直線部分 (ms)
1621	200	早送り加減速時定数－ベル部分 (ms)
8400	10000	補間前加減速・最大切削送り速度
19510	240	補間前加減速・時間(ms) → 0.07G （高精度輪郭制御は No8401）
8416	64	補間前加減速・ベル型時定数(ms)
1768	24	補間後加減速時定数(ms)

・AI 輪郭制御Ⅰ、AI 輪郭制御Ⅱ（Series30*i*、Series31*i*、Series32*i*）

パラメータ番号 30*i* 等	設定値	内容
1620	200	早送り加減速時定数－直線部分 (ms)
1621	200	早送り加減速時定数－ベル部分 (ms)
1660	700	補間前加減速・加速度(mm/s^2) → 0.07G
1772	64	補間前加減速・ベル型時定数(ms)
1769	24	補間後加減速時定数(ms)

・Series15*i*

パラメータ番号 30*i* 等	設定値	内容
1620	200	早送り加減速時定数－直線部分　(ms)
1636	200	早送り加減速時定数－ベル部分　(ms)
1660	700	補間前加減速・加速度(mm/s^2) → 0.07G
1663	700	補間前加減速・加速度(mm/s^2) → 0.07G
1656	64	補間前加減速・ベル型時定数(ms)
1635	24	補間後加減速時定数(ms)

(4) サーボ HRV 制御の設定

サーボ HRV 制御の設定を行います。サーボ HRV2 の設定は必ず必要ですので、下記に従ってサーボ HRV2 用の標準パラメータをローディングして下さい。次に、必要に応じて HRV3 もしくは HRV4 の設定を行います。

(Series30*i* の場合)

サーボ HRV2 制御が標準設定ですが、高速高精度調整を行う為にはサーボ HRV3 を推奨します。サーボ HRV3 で十分な精度が得られない場合にはサーボ HRV4 を検討下さい。（4.2.2 項参照）

(Series30*i* 以外の場合)

サーボ HRV2 制御が標準設定です。サーボ HRV2 制御で十分な精度が得られない場合にはサーボ HRV3 を検討下さい。（4.2.1 項参照）

(a) サーボ HRV2 制御

サーボ HRV2 制御用モータ形式番号から標準パラメータをローディングしてください。

注

サーボ HRV2 制御用モータ形式番号がない場合は、サーボ HRV1 用標準パラメータをローディングした後で、以下の計算を行ってください。

No2004 = 0X000011（X は変更しないでください。）

No2040 = HRV1 用標準設定値× 0.8

No2041 = HRV1 用標準設定値× 1.6

(b) サーボ HRV3 制御

サーボ HRV2 制御の設定後、以下の設定を行ってください。

[HRV3 パラメータ]（FS15*i*,16*i* 等の場合）

パラメータ番号		推奨設定値	詳細
15*i*	**16*i* 等**		
1707#0	2013#0	1	HRV3 電流制御有効
1742#1	2202#1	1	切削・早送り別速度ループゲイン機能有効
2747	2334	150	高速 HRV 電流制御での電流ゲイン倍率
2748	2335	200	高速 HRV 電流制御での速度ゲイン倍率

注
1 高速 HRV 電流制御を使用するためには、G コードを設定する必要があります（G5.4Q1- G5.4Q0 間にて高速 HRV 電流制御が有効）
2 90B0,90B1,90B6,90B5 系列では、高速 HRV 電流制御中のトルクコマンドは最大の 70%に制限されています。

[HRV3 パラメータ]（FS30*i* 等の場合）

パラメータ番号	推奨設定値	詳細
2013#0	1	HRV3 電流制御有効
2202#1	1	切削・早送り別速度ループゲイン機能有効
2283#0	1	切削送り時は高速 HRV 電流制御有効（注 1）
2334	150	高速 HRV 電流制御での電流ゲイン倍率
2335	200	高速 HRV 電流制御での速度ゲイン倍率

注
1 N2283#0=1 の時、G コードは必要ありません。
2 N2283#0=0 の時、高速 HRV 電流制御を使用するためには、G コードを設定する必要があります（G5.4Q1- G5.4Q0 間にて高速 HRV 電流制御が有効）。
2 90E0 系列では、サーボ HRV3 制御を使用すると、サーボカードあたりの最大軸数が 3 軸に減少するという制約があります。

(c) サーボ HRV4 制御

サーボ HRV2 制御を設定後、以下の設定を行ってください。サーボ HRV3 と同時に設定する事は出来ません。

[HRV4 パラメータ]

パラメータ番号 30*i* 等	推奨設定値	詳細
2014#0	1	HRV4 電流制御有効
2300#0	1	HRV 拡張機能有効
2202#1	1	切削・早送り別速度ループゲイン機能有効
2334	150	高速 HRV 電流制御での電流ゲイン倍率
2335	200	高速 HRV 電流制御での速度ゲイン倍率

注

1 サーボ HRV4 は 90D0 系列で使用可能です。

2 サーボ HRV4 では、サーボカードあたりの最大軸数が減少し、サーボモータの最大トルクが 70%に制限される等の制約があります。詳細は 4.2.2 項「サーボ HRV4 制御」を参照下さい。

4 高速 HRV 電流制御を使用するためには、G コードを設定する必要があります。（G5.4Q1- G5.4Q0 間にて高速 HRV 電流制御が有効）

(5) 高速速度制御の調整

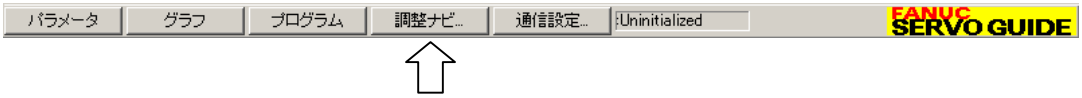
サーボ HRV 制御を設定した後で速度ループゲインと制振フィルタの調整を行います。
高いサーボ性能を引き出す為には速度ループゲインを高く設定する必要があります。ただし、機械によっては特定の周波数で振動しやすい特性を持っているものがあり、速度ループゲインを高く設定する事でこの周波数での振動（機械共振）が発生してしまいます。そのため、速度ループゲインを高く設定する事が出来なくなってしまいます。
このような場合には制振フィルタの調整が必要になります。制振フィルタは特定の周波数付近のゲインだけを落とす効果があるため、機械共振を発生する事なく、高い速度ループゲインの設定が可能になります。

速度ループゲインと制振フィルタの調整は、サーボガイドの調整ナビゲータを利用すると簡単に行えます。

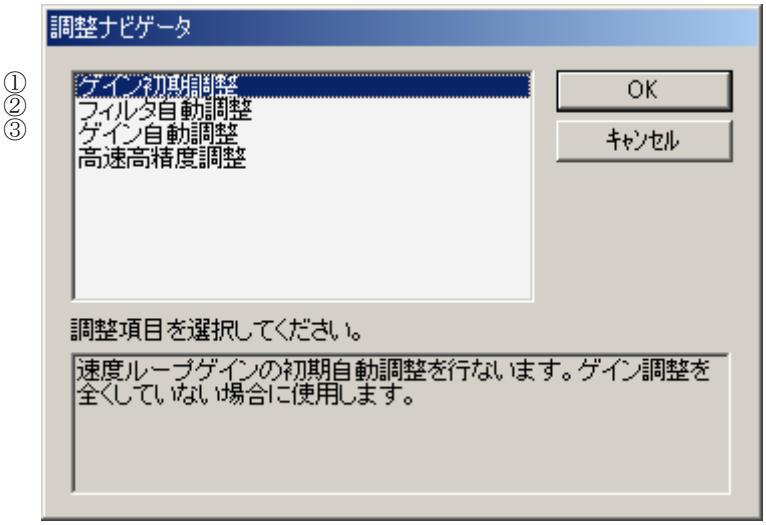
(a) 速度ループゲインと制振フィルタの調整（調整ナビゲータを利用する場合）

制振フィルタの調整には、サーボガイドの調整ナビゲータを利用することができます。サーボガイドのメインバーにて[調整ナビ]ボタンを押して下さい。

[調整ナビゲータの起動]



ここをクリックすると下図のメニューが表示されます

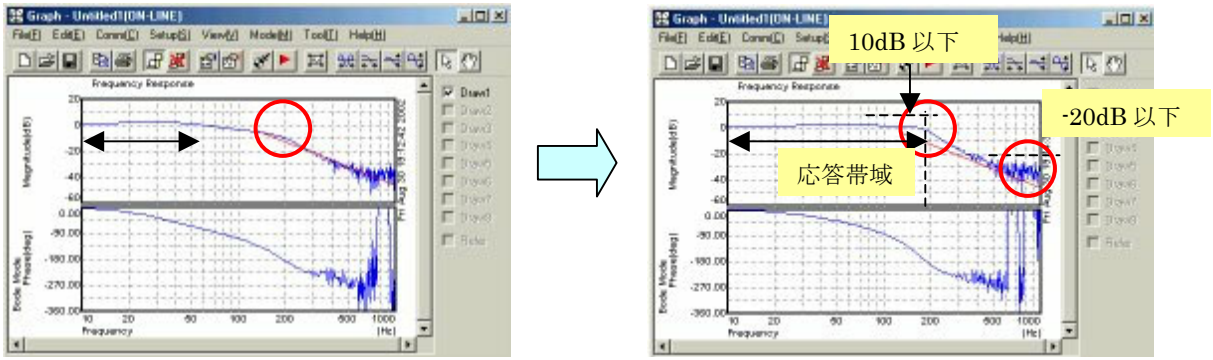


（速度ループゲイン、制振フィルタ調整の手順）

速度ループゲインと制振フィルタの調整では上図①～③を使用します。①から順番に実行して下さい。

①ゲイン初期調整

「ゲイン初期調整」にて、発振限界に対してマージンを持った速度ループゲインの値を決定します。この調整を行う事で、速度ゲインが初期状態より高く設定されるため、機械共振の周波数を明確に特定できるようになります。
最初に調整ナビゲータのダイアログから「ゲイン初期調整」を選択します。

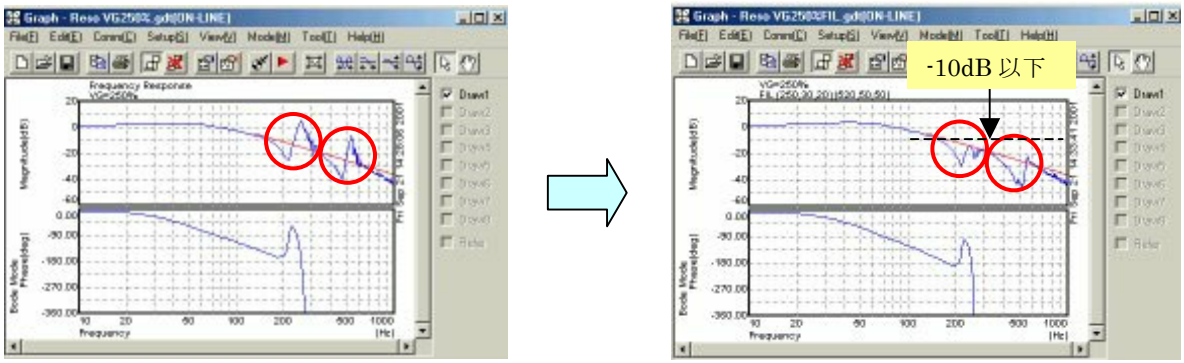


調整ナビゲータでは、速度ループの周波数特性（ボード線図）が表示されます。上段に表示されるグラフはゲイン特性を表し、下段に表示されるグラフは位相特性を表します。このグラフでは次の点に注意します。（ボード線図の詳細は制御理論に関する書籍を参照下さい）

- ゲイン曲線で 0dB となっている区間が応答帯域を表します。速度ゲインを上げる事で、ゲイン曲線の 0dB レベルが広がり、高い応答性を得る事ができます。
- 共振周波数でのゲインレベルは-10dB 以下
- カットオフ周波数でのゲインレベルは 10dB 以下
- 1000Hz 付近でのゲインレベルは-20dB 以下

②フィルタ自動調整

次に、調整ナビゲータから「フィルタ自動調整」を選択し、機械共振を抑えるための制振フィルタの調整を行います。
以下に、2 つの共振周波数（250Hz と 530Hz）を持った機械において、フィルタ調整を行った例を示します。



③ゲイン自動調整

最後に、調整ナビゲータから「ゲイン自動調整」を選択し、最終的な速度ループゲインの決定を行います。 制振フィルタの調整により機械共振の影響が取り除かれ、高い速度ループゲインの設定が可能となります。

(b) 速度ループゲインと制振フィルタの調整（調整ナビゲータを利用しない場合）

A）トルクコマンド波形による調整

1. 機械のフルストロークで早送りを行い、停止時と高速時とのトルクコマンドを観測します。（サンプリング周期は 125μs を推奨）

> **注**
> **切削早送り別速度ループゲイン機能を使用する場合は、切削最大速度により切削送りを行い、切削時の発振限界も調査してください。**

2. 速度ループゲインを徐々に上げていくと以下の発振現象が発生します。
   ・トルクコマンド波形が振動する
   ・機械から振動音が発生する
   ・停止時に位置偏差のばらつきが大きくなる
3. これらの現象が発生した時のトルクコマンドに周波数解析を行い（Ctrl-F）、振動周波数を測定します。
4. 測定した振動周波数を減衰中心周波数に設定し、減衰帯域幅とダンピングとに設定目安を参考にした初期値を設定します。

[設定目安]

共振周波数	減衰帯域幅	ダンピング
150Hz 以下	速度ループゲインを下げてください。（注１）	
150 から 200Hz	速度ループゲインを下げてください。（注２）	
200 から 400Hz	60～100Hz	0～50%
400Hz 以上	100～200Hz	0～10%

[パラメータ番号]

FS30*i* ,16*i* の場合	減衰中心周波数 [Hz]	減衰帯域幅 [Hz]	ダンピング [%]
制振フィルタ 2	No.2360	No.2361	No.2362
制振フィルタ 3	No.2363	No.2364	No.2365
制振フィルタ 4	No.2366	No.2367	No.2368
制振フィルタ 1	No.2113	No.2177	No.2359

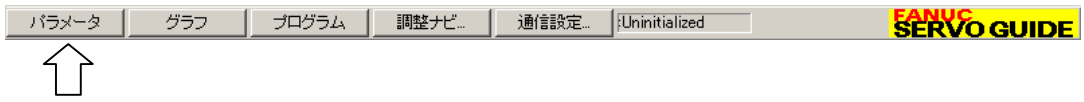
FS15*i* の場合	減衰中心周波数 [Hz]	減衰帯域幅 [Hz]	ダンピング [%]
制振フィルタ 2	No.2773	No.2774	No.2775
制振フィルタ 3	No.2776	No.2777	No.2778
制振フィルタ 4	No.2779	No.2780	No.2781
制振フィルタ 1	No.1706	No.2620	No.2772

注

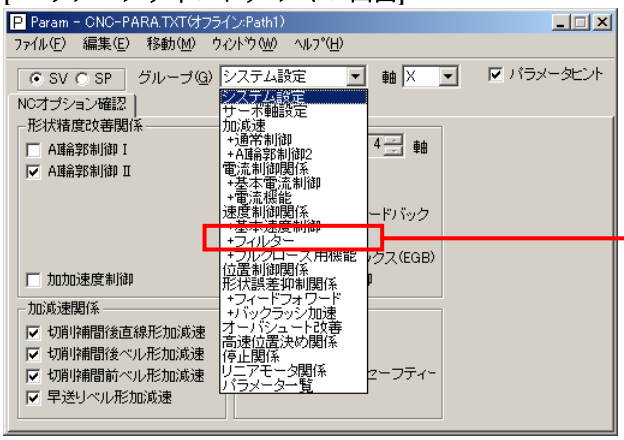
1 外乱除去フィルタ（4.5 節参照）が効果的な場合もあります。
2 制振フィルタを使用する場合は、減衰帯域幅を狭く(50Hz 以下程度)、ダンピングの減衰率を大きく（50%～80%程度）してください。
3 中心周波数が 200Hz 以下になると速度ループゲインを下げるのとほぼ同じ効果となります。制振フィルタは位相を変更する効果もあるため、速度ループゲインを下げる方を推奨します。
4 制振フィルタはダンピングが 0%に近づくほど強く効きます。ダンピングは大きい値から小さくする方向で調整してください。

サーボガイドが使用可能な場合はパラメータウィンドウから制振フィルタの設定を行う事が可能です。

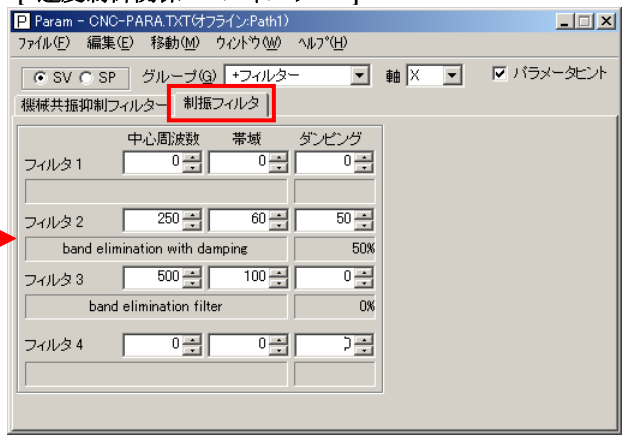
[パラメータウィンドウの起動]



[パラメータウィンドウ メイン画面]



[速度制御関係 + フィルター]



5. 4 で制振フィルタの設定を行った後、再度トルクコマンドを測定します。同じ周波数での振動が残る場合にはダンピングの設定値を小さくします。設定周波数とは別の周波数で振動が発生する場合には、制振フィルタの設定による悪影響が出ていると考えられます。制振フィルタが速度制御に与えている悪影響を小さくするために、ダインピングの設定を 80%程度まで大きくしてみます。これでも振動が収まらない場合には、制振フィルタの設定は諦め、速度ループゲインを下げて下さい。

6. 減衰帯域幅とダンピングとが決まれば､2 の発振現象が発生するまで再び速度ループゲインを上げていきます。発振現象が発生した時の速度ループゲインの 70%から 80%を速度ループゲインの最終設定値とします。

B）周波数特性を利用した調整方法

速度ループゲインの調整方法として、周波数特性を測定しながら速度ループゲインを上げていくという方法もあります。

速度ループゲインを上げていくと、周波数特性においてある周波数のゲインが盛り上がってきます。この盛り上がる周波数が共振周波数となるため、制振フィルタでゲインの盛り上がりを抑えながら速度ループゲインを上げていくという方法です。

制振フィルタで抑えきれなくなったときの速度ループゲインの 70 から 80%を設定値とし、早送り、最大速度による切削送り時に問題なければ、最終設定値としてください。振動が生じた場合は、振動が収まるまで速度ループゲインを下げてください。

周波数特性の測定方法は詳細を参照ください。

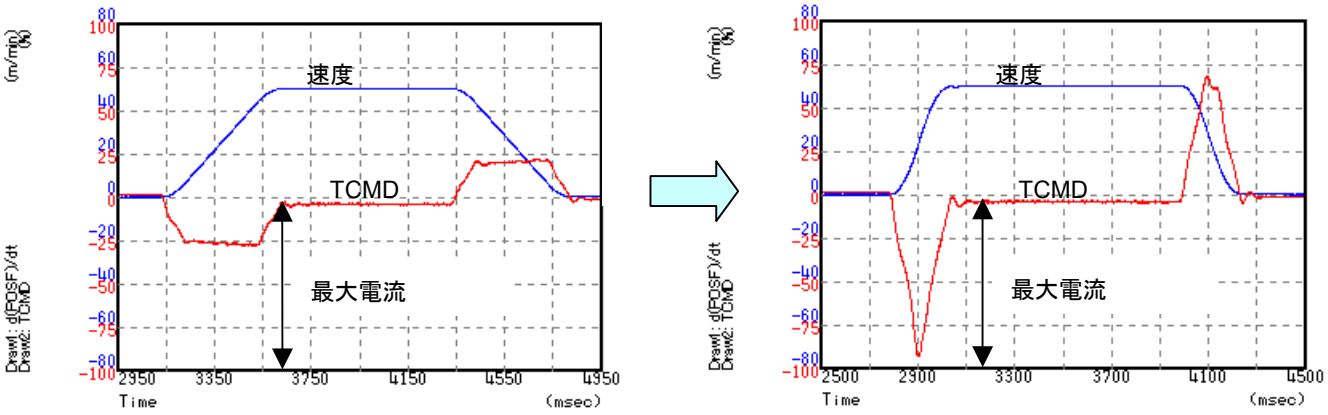
(6) 早送り加減速の調整

早送り時の加減速時定数を調整します。早送りの時定数を調整することにより、全体の加工時間を短縮することができます。

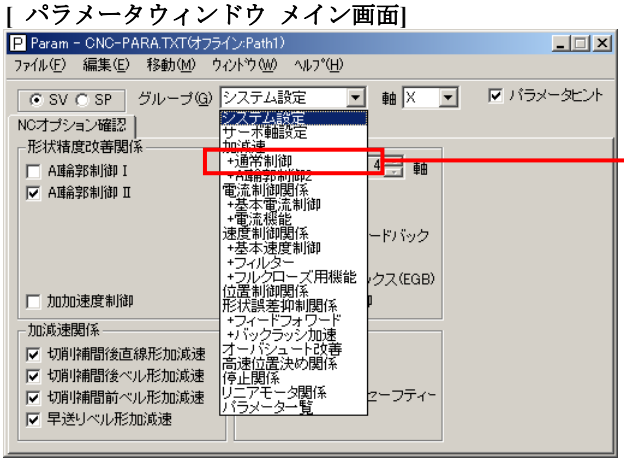
早送り加減速を行ったときのトルク指令(TCMD)を観測し、TCMD が最大電流値に達しない事を確認しつつ、早送りの加減速時定数を小さくします。早送りベル形加減速を使用すると、機械的なショックの発生が抑えられ、TCMD の値も小さくなります。

> **注**
> 早送りの調整は機械に最大荷重をのせた状態で行って下さい。

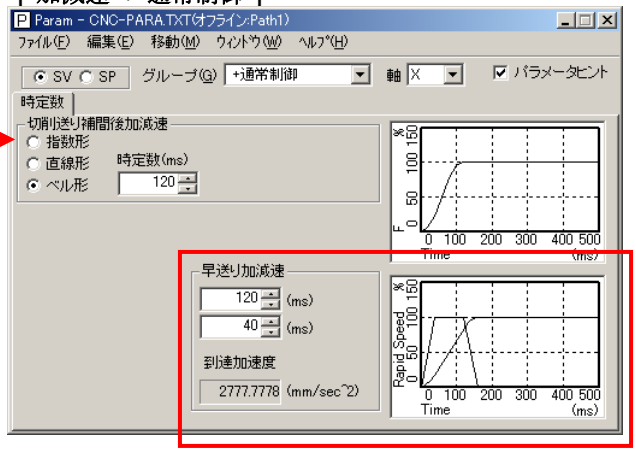
次の図は、早送り時定数の調整を示しています。



[パラメータウィンドウ メイン画面]



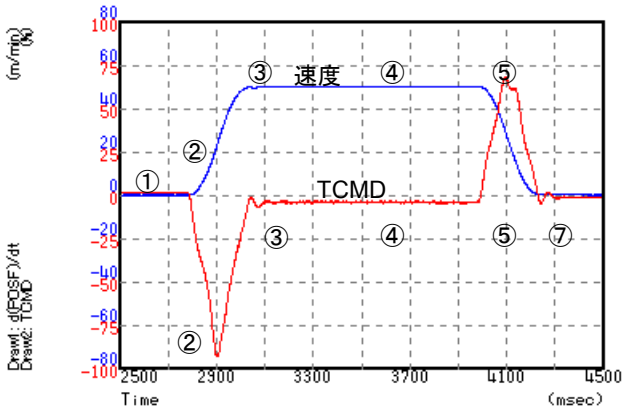
[加減速 + 通常制御]



(7) ポジションゲインの調整

早送りと最大切削速度での切削送りとを行い、加減速時のトルクコマンド波形を観測します。トルクコマンド波形に 10 から 30Hz 程度の低周波振動（ハンチング）が発生する時のポジションゲインが発振限界値であり、その 80%程度を設定します。

設定目安は 5000 から 10000 です。

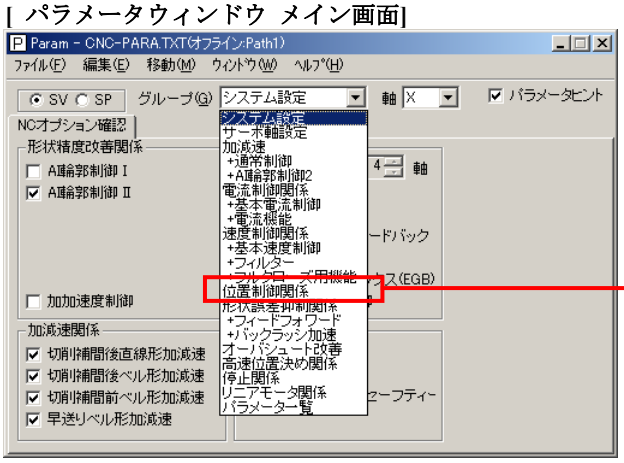


（チェックポイント）

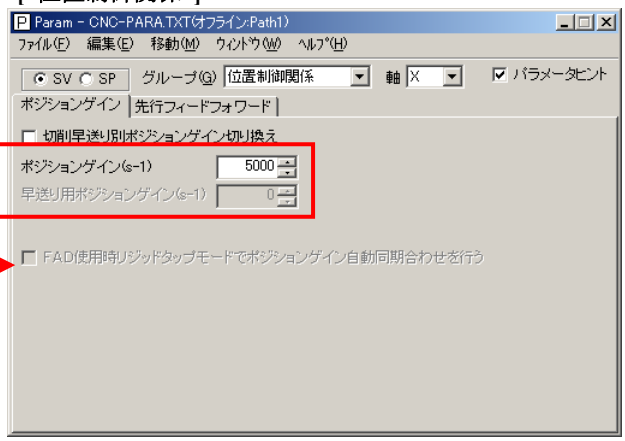
- 停止中に振動していない事。CNC 上の位置偏差量も確認。（①）
- 加速、減速中に振動、音が発生しない事。ここで TCMD が最大値に達している場合には、T1 を大きくする。（②⑤）
- 加速、減速終了時に振動や極端なオーバシュートが発生していない事。ここで TCMD が最大値に達している場合には、T2 を大きくする。（③⑦）
- 速度一定の時に、大きな速度ムラが発生していない事。（④）

注
補間を行う軸には、同じ値のポジションゲインを設定してください。

[パラメータウィンドウ メイン画面]



[位置制御関係]



(8) 円弧による調整（フィードフォワード係数の調整、サーボ機能の調整）

(a) フィードフォワード機能

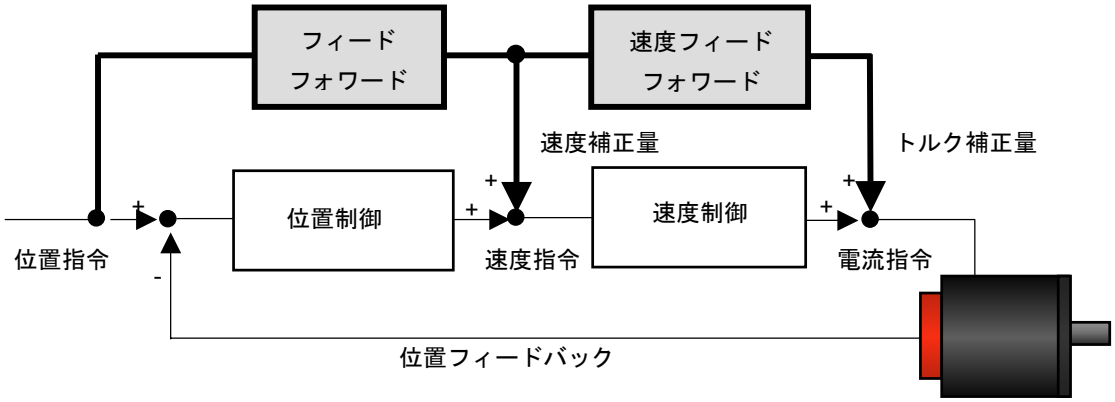
サーボの追従遅れを小さくして高精度(Higher performance)を実現するためには、フィードフォワード機能を使用します。フィードフォワード係数を 100%に設定すると、位置偏差をほとんど 0 にすることができます。

(フィードフォワード)

CNCからの位置指令に相当する速度補正量を速度指令値に加算する事で、位置ループの応答遅れにより発生する形状誤差を小さくすることができます。

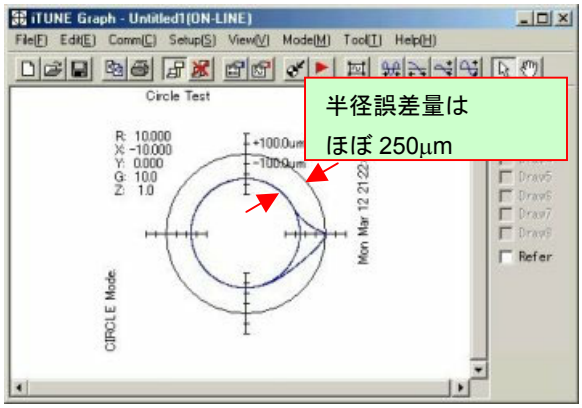
(速度フィードフォワード)

速度指令の変化量（加速度）に相当するトルク補正量がトルク指令値に加算され、速度ループの応答遅れに起因して発生する形状誤差を小さくすることができます。

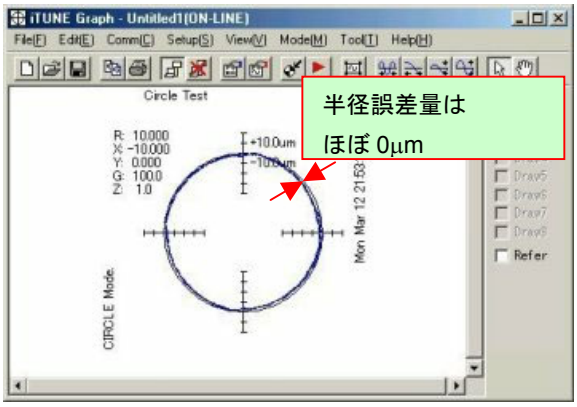


次の図はフィードフォワード機能の効果を表しています。フィードフォワードを使用する前後で、ほぼ 250μm あった円弧の半径誤差がほとんど 0 となっていることがわかります。

フィードフォワード係数　0%



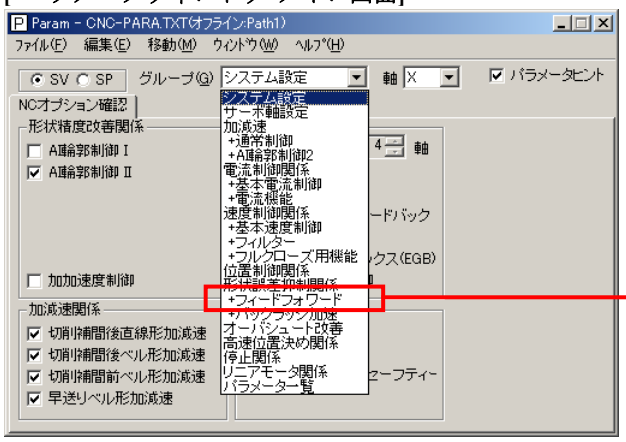
フィードフォワード係数 100%



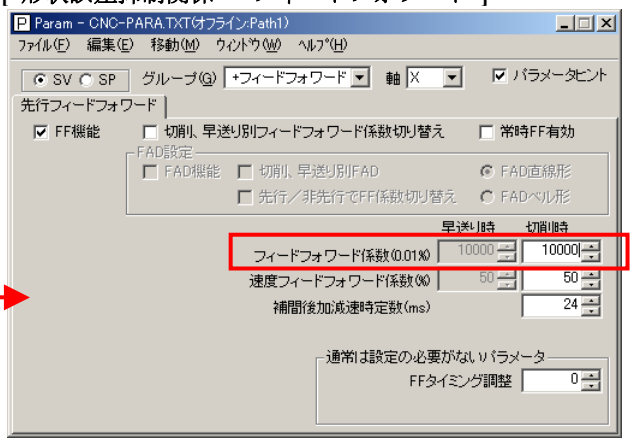
(b) フィードフォワード係数の調整

フィードフォワード係数は、次の画面で調整することができます。なお、フィードフォワード係数に 10000(100%)以上の値を設定した場合、実際の機械の位置が CNC の指令よりも先に進む事になりますので、そのような設定は行わないで下さい。

[パラメータウィンドウ メイン画面]



[形状誤差抑制関係 + フィードフォワード]

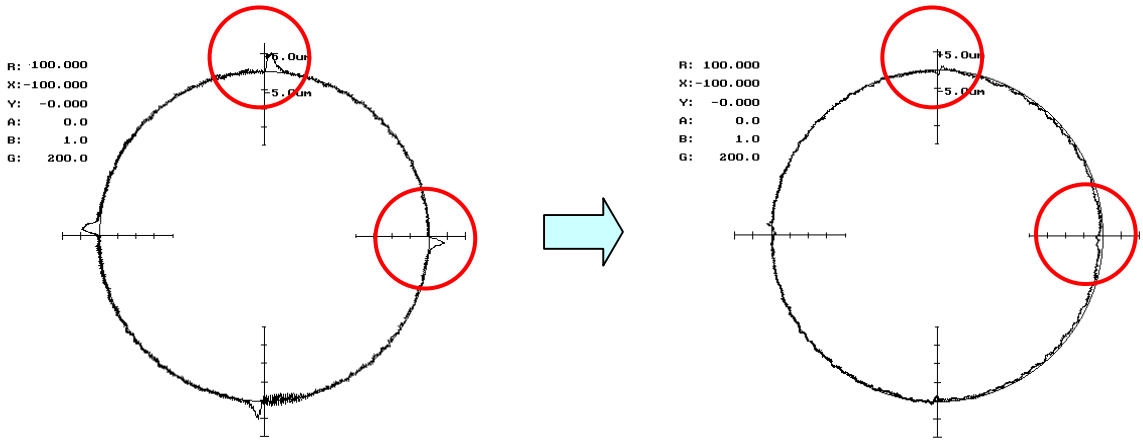


R10／F4000、R100／F10000 程度の円弧で半径減少量を確認しながら、実軌跡が指令と一致する様に調整してください。この時の速度フィードフォワード係数は 100 程度にして下さい。

> **注**
>
> 円弧の半径減少量を細かいレベルで調整したい場合は、フィードフォワード係数の調整後に、フィードフォワードのタイミング調整パラメータも調整してください。（4.6.5 項参照）

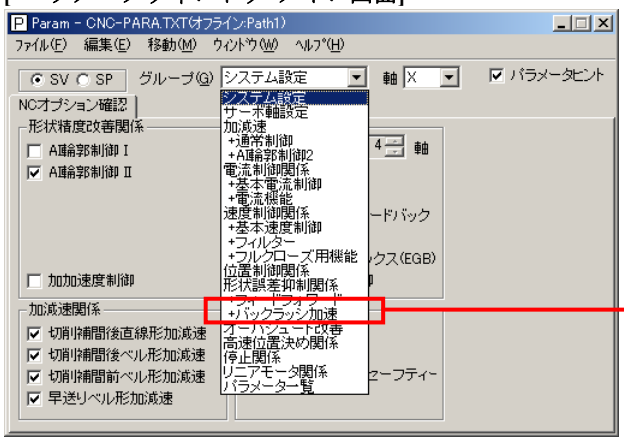
(c) バックラッシ加速の調整

象限突起（軸の移動方向が反転する場所で発生する誤差）を小さくするためには、バックラッシ加速機能を使用します。
象限突起の大きさを観測しながらバックラッシ加速量の値を 10~20 程度の幅で変化させていき、切り込みが発生する直前で調整を終了します。象限突起や切り込みが大きいと、切削した結果が悪くなる可能性がありますので、象限突起は 5μm 以下となるようにバックラッシ加速を調整して下さい。

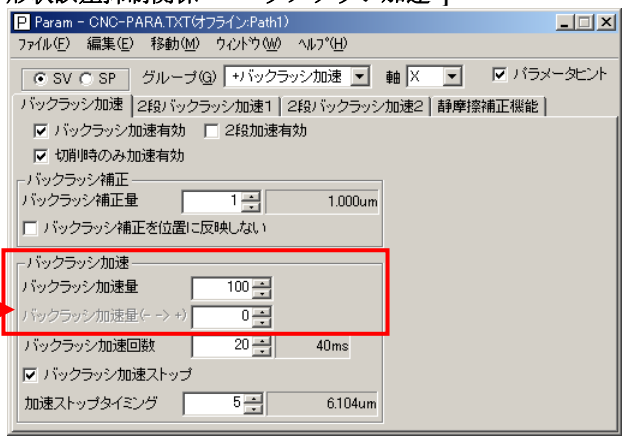


注
1 従来型バックラッシ加速機能の調整は 4.6.6 項を参照ください。
2 さらに高精度が要求される場合は、2 段バックラッシ加速機能（4.6.7 項参照）をご使用ください。

[パラメータウィンドウ メイン画面]



[形状誤差抑制関係 + バックラッシ加速]

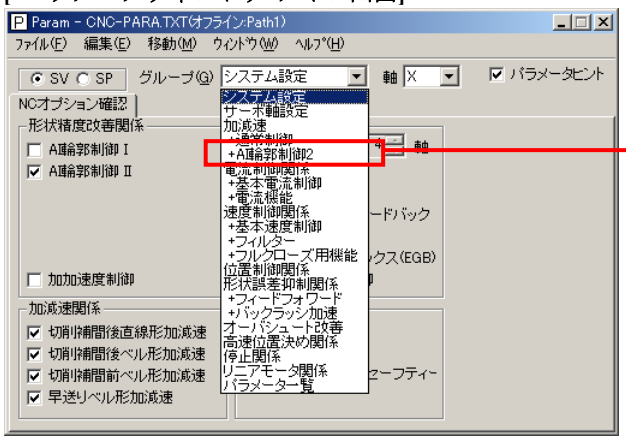


(9) 四角による調整（高速高精度機能の調整、サーボ機能の調整）

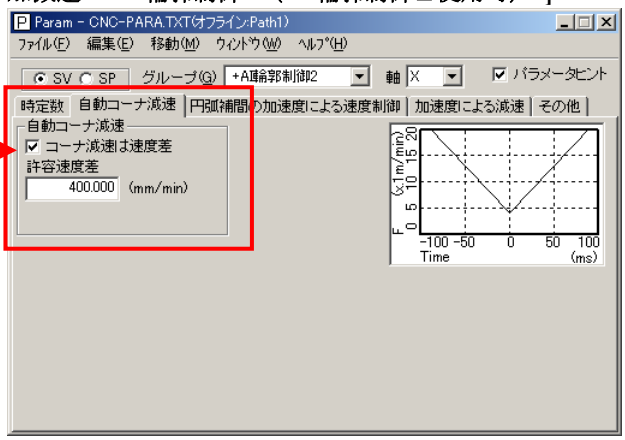
(a) コーナ減速機能の設定

自動コーナ減速機能を使用すると、コーナ部における誤差（オーバシュート）を小さくすることができます。まず、最初にコーナ減速速度を 400mm/min に設定して下さい。

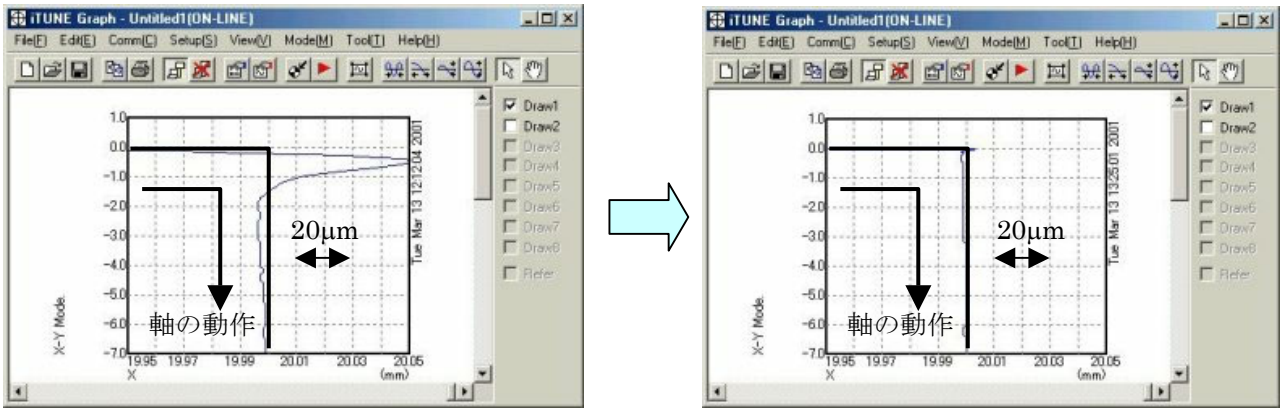
[パラメータウィンドウ メイン画面]



[加減速 ＋AI 輪郭制御 2（AI 輪郭制御Ⅱ使用時）]



次の図は、コーナ減速機能の効果を表しています。コーナ部で減速することによりオーバシュート量が小さくなっていることがわかります。



注

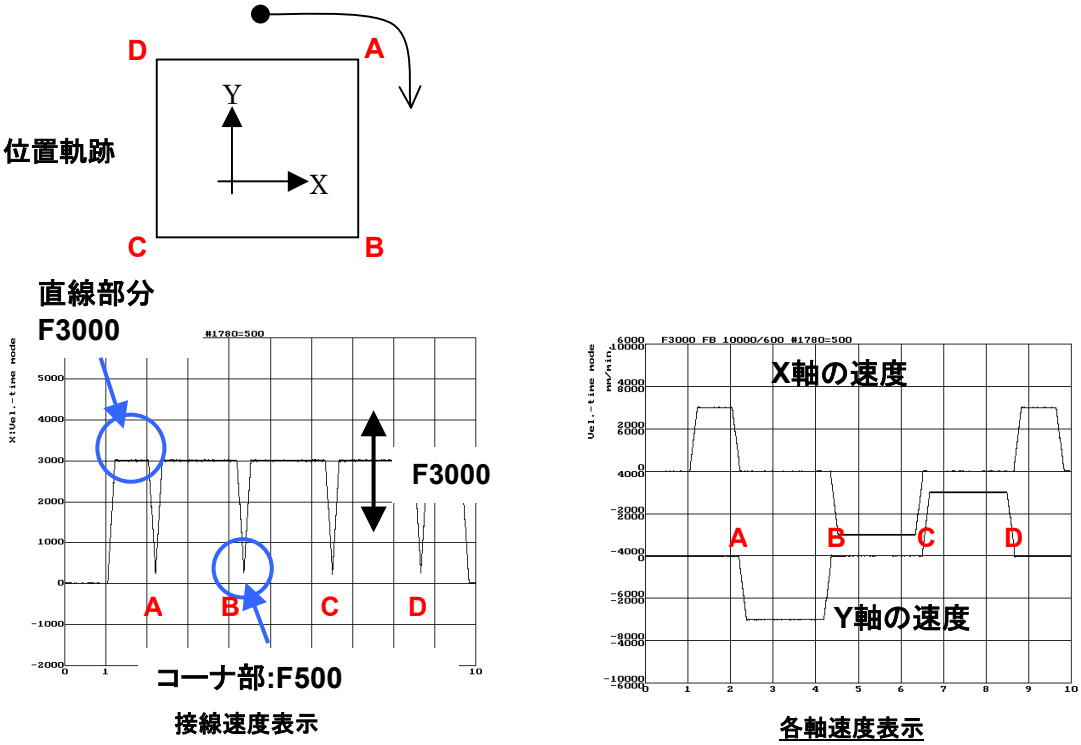
コーナのオーバシュートを細かいレベルで調整するには、

- 補間前加減速
- 速度フィードフォワード係数

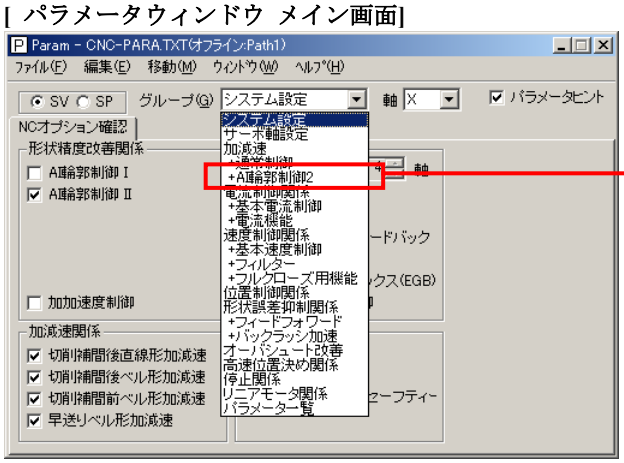
のパラメータも関係します。

(b) 切削送り時定数調整

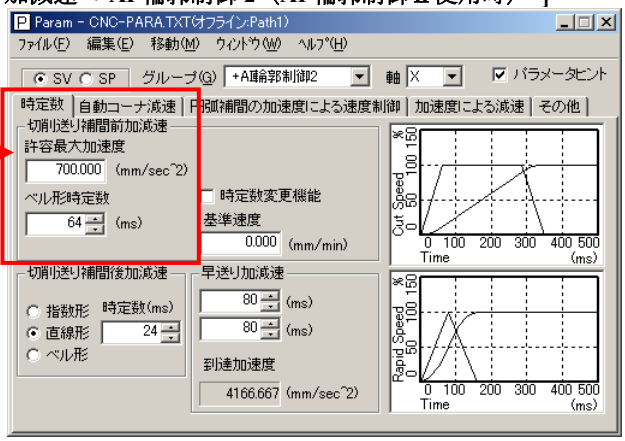
自動コーナ減速では、コーナ部を通る際の送り速度は補間前加減速の許容加速度の設定に従って減速が行われます。自動コーナ減速を使用するとコーナ部での接線速度は次の図のようにＶ字型に変化することになります。補間前加減速の許容加速度を小さくすると、コーナ部を通る際の減速が緩やかにおこなわれるようになるため、コーナ部での形状誤差を小さくすることができます。



[パラメータウィンドウ メイン画面]



[加減速 ＋AI 輪郭制御 2（AI 輪郭制御Ⅱ使用時）]

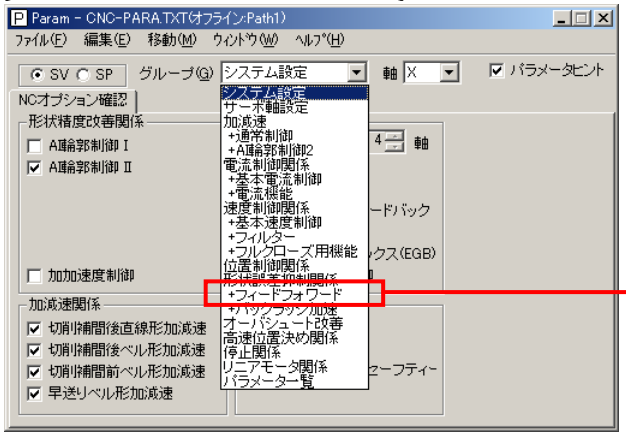


コーナ減速の速度（許容速度差）を調整してもコーナ部の形状誤差がよくならない場合は、補間前加減速の時定数を長くして下さい。
補間前ベル形加減速を使用すると、コーナ部だけでなくＲ付きコーナの形状誤差も改善されます。ただし、時定数を長くすると全体の加工時間が長くなりますので注意して下さい。

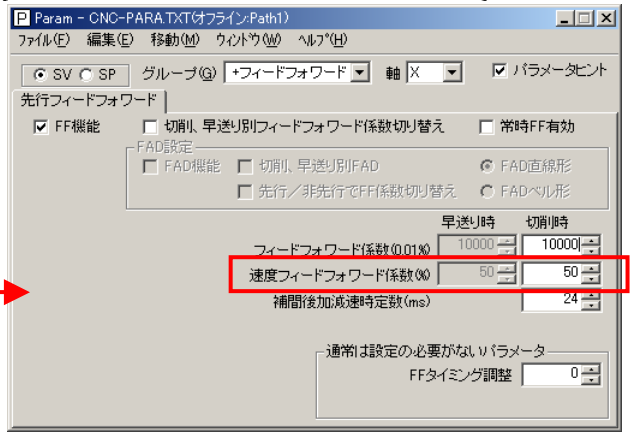
(c) 速度フィードフォワードの調整

速度フィードフォワード機能は、加減速時のトルクコマンドの立ち上がりを早める効果があります。この効果は、コーナー形状に現れるため、コーナー形状が改善されるように速度フィードフォワード係数の値を調整してください。なお、ナノ補間を使用しない場合は、設定値は 400 以下にしてください。

[パラメータウィンドウ メイン画面]



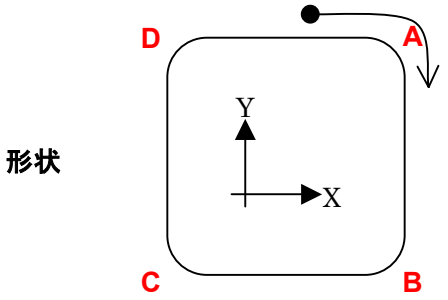
[形状誤差抑制関係 + フィードフォワード]

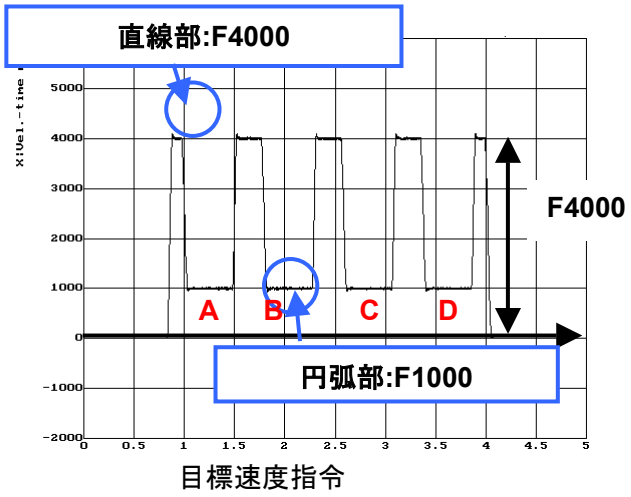


(10) １／４円弧付き四角形状による調整（高速高精度機能の調整、サーボ機能の調整）

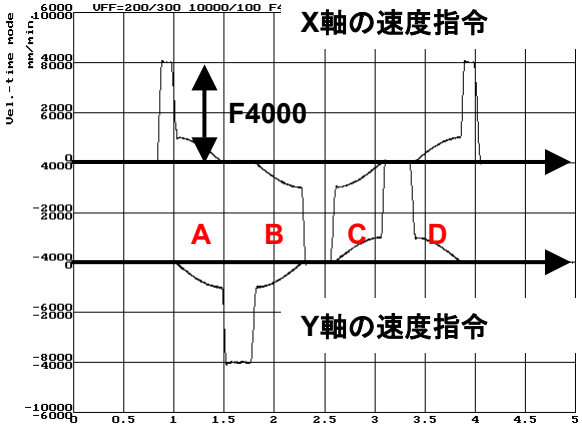
円弧部で加速度が急に変化すると位置偏差が残ってしまいます。この位置偏差を減らすために、許容加速度を設定してください。

許容加速度を設定することにより、下図の 1/4 円弧付き四角形状の直線部と円弧部とで、速度が切り替わります。この例では、円弧部では送り速度が F1000 まで下がり、円弧部を通過後、F4000 まで戻っています。なお、円弧部前後の、加減速は補間前時定数により決定されます。



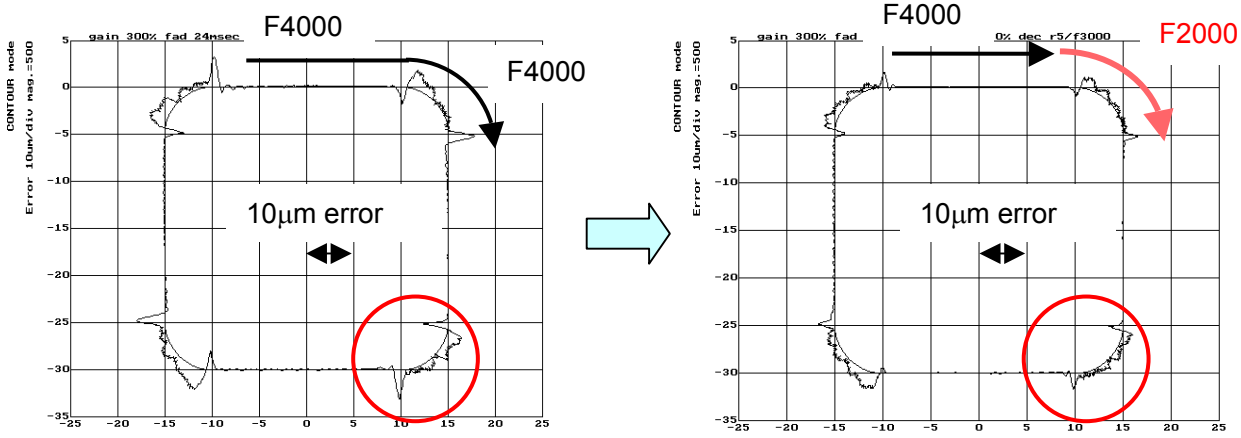


目標速度指令

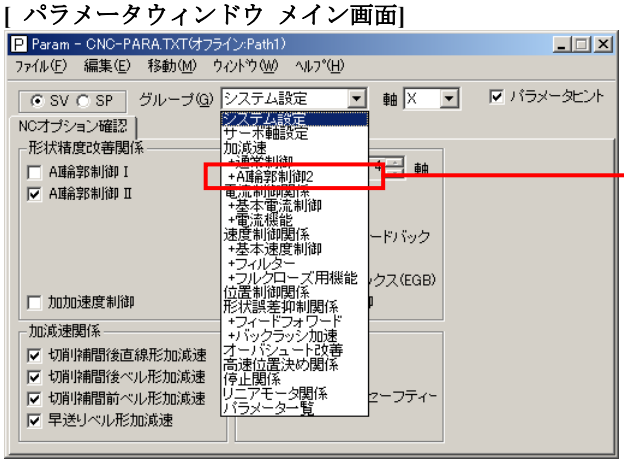


速度指令(各軸)

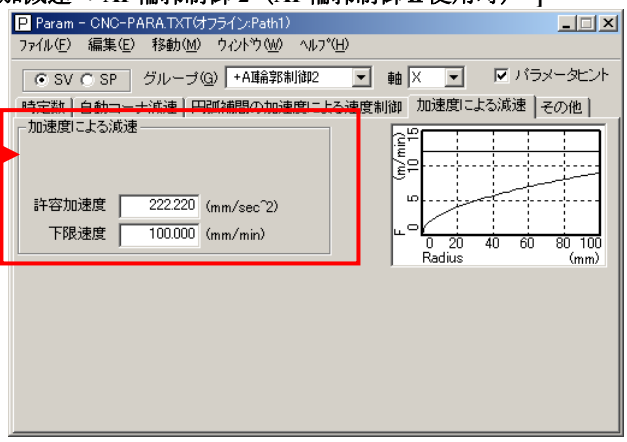
下図より、この機能により位置偏差が減少していることがわかります。



[パラメータウィンドウ メイン画面]

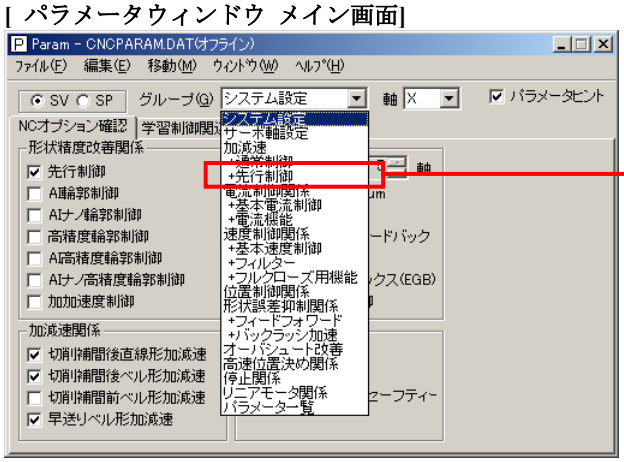


[加減速 ＋AI 輪郭制御 2（AI 輪郭制御Ⅱ使用時）]

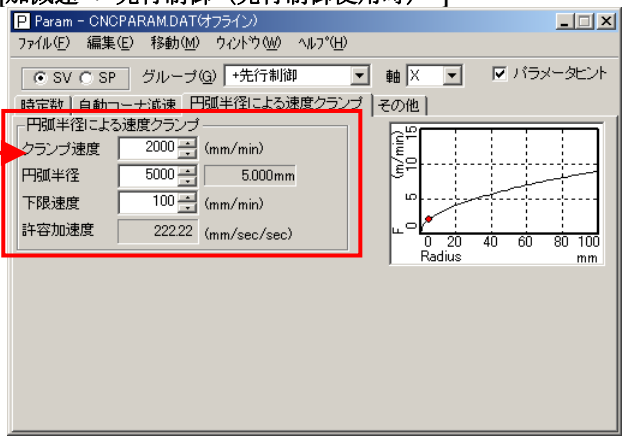


先行制御を使用している場合は、円弧半径と速度を設定することでR部の速度を抑えます。例えば、円弧半径 5mm で速度 F2000 まで落としたい場合、R=5mm、速度=F2000mm/min と設定してください。

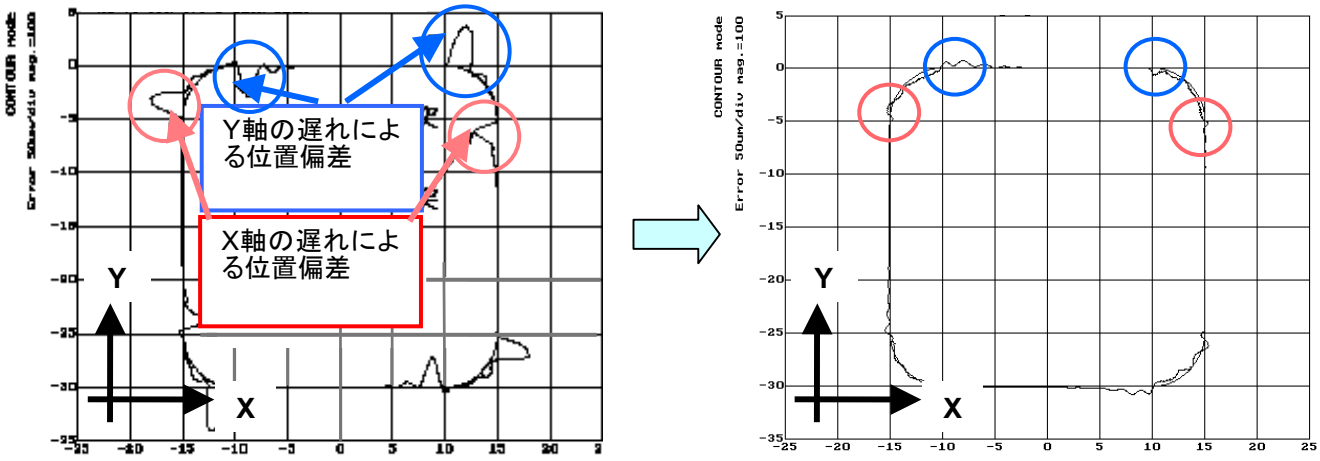
[パラメータウィンドウ メイン画面]



[加減速 ＋ 先行制御（先行制御使用時）]



速度フィードフォワード係数の調整によっても円弧部の位置偏差を抑えることができます。円弧部の位置偏差は、円弧開始時、または、終了時の速度ループの遅れにより発生しているため、遅れを補正する速度フィードフォワードは円弧部の位置偏差を抑えるのに有効です。



速度フィードフォワード無効　　速度フィードフォワード有効

3.3.2 高速位置決め調整手順

(1) 概要

ここではパンチプレス機やプリント板穴あけ機で必要な高速位置決めの調整手順を説明します。

(2) 調整手順

高速位置決めの調整は ERR（サーボのエラー量）と TCMD を見ながら行います。測定範囲は以下のようにします。

- ERR ：位置決めの要求精度が見えるように測定範囲を調整します。アナログチェックボード使用時は、ERR のかわりに VCMD を測定します。(VCMD 倍率と測定電圧レベルを調整して下さい。)
  以下の例では要求精度 10μm を仮定しています。
- TCMD：最大電流指令値が見えるように調整します。位置決め時間を短縮する調整を行うと TCMD が飽和する場合があります。TCMD は最大電流指令以内に調整してください。

① I-P 制御の設定

速度ループの制御形式に I-P 制御を選択します。PI 制御は指令に対する立ち上がりが速いものの整定時間が長くなり、一般に高速位置決め向きではありません。逆に I-P 制御は目標位置に到達する時間が短くなる為、高速位置決めの調整では通常 I-P 制御を使用します。

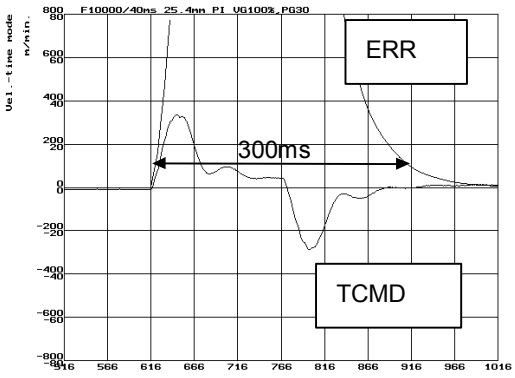


図 3.3.2 (a) PI 制御使用時

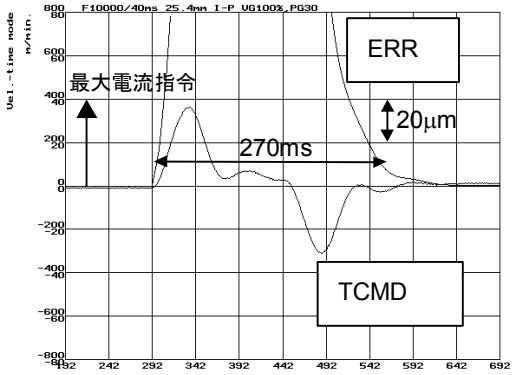


図 3.3.2 (b) I-P 制御使用時

② 3.3.1 項「サーボ HRV 制御調整手順」に従い速度ループゲインを出来るだけ高く設定します。

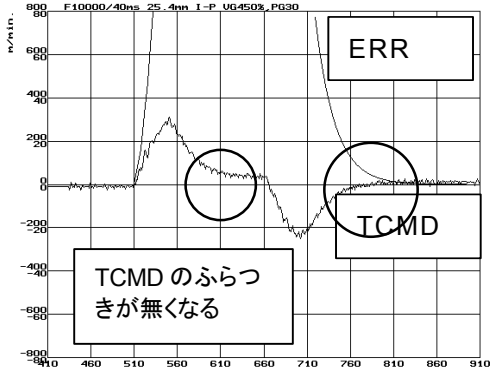


図 3.3.2 (c) 速度ループゲイン調整後

③ ポジションゲイン切り換え機能（4.8.1 項参照）の切り換え速度に 1500（15min^{-1}）程度を設定します。

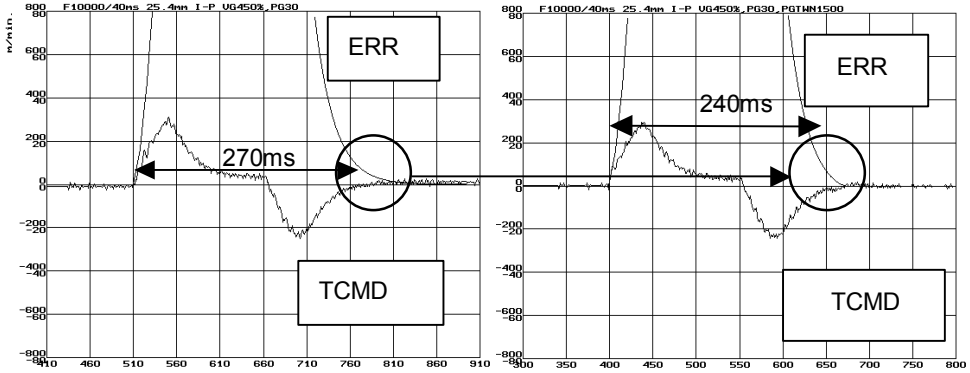


図 3.3.2 (d) ポジションゲイン切り換え機能

④ ポジションゲインを出来るだけ高く設定します。ERR 波形((VCMD 波形)を見ながら、オーバシュート量が要求精度内に収まる程度に調整します。設定後には移動距離を長くした早送りを行い、ポジションゲインの上げすぎによる低周波の振動が起こらない事を確認します。上げすぎた場合には、オーバシュート後の振動が要求精度を超えてしまいます。オーバシュート自体は⑤の調整により多少抑えることが可能です。

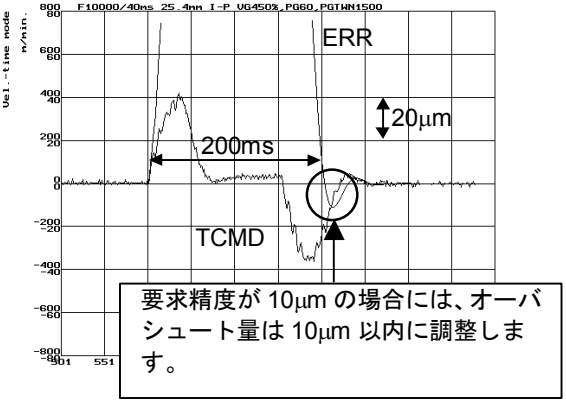


図 3.3.2 (e) ポジションゲイン適正値

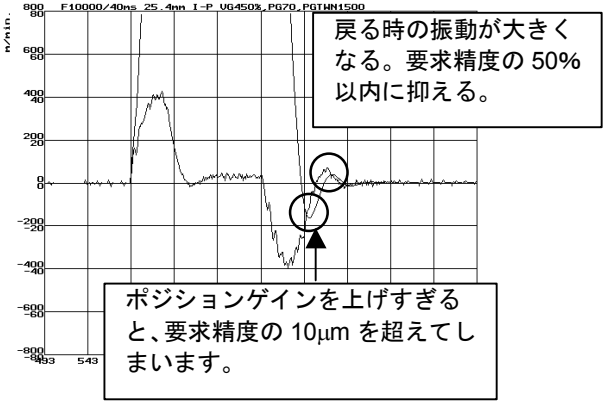


図 3.3.2 (f) ポジションゲイン過大

⑤ PK1V を微調整して、オーバシュートやアンダシュートが発生しないように調整します。PK1V に大きな値を設定するとアンダシュートは大きくなります。

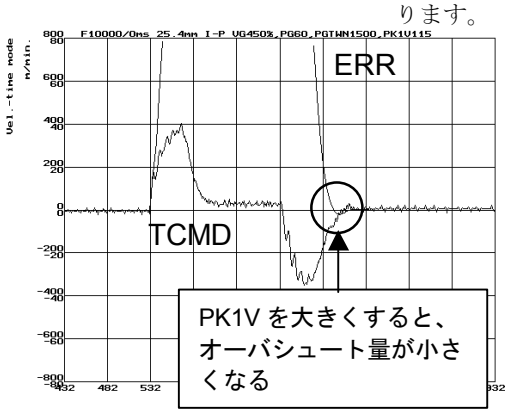


図 3.3.2 (g) PK1V 調整後

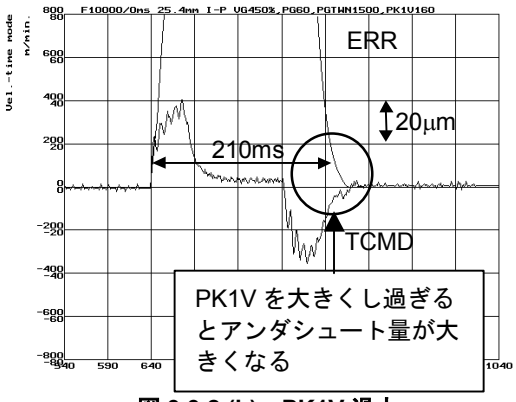


図 3.3.2 (h) PK1V 過大

3.3.3 早送り位置決め調整手順

(1) 概要

ファイン加減速機能はサーボソフト内部で軸毎にフィルタを掛けて加減速に伴うショックを低減するための機能ですが、このファイン加減速機能とフィードフォワードを組み合わせる事によって早送り時の位置決めの高速化を実現する事が可能となります。ここでは、この早送り位置決めの調整について説明します。

(2)ファイン加減速とフィードフォワードの組み合わせによる位置決めの短縮化について

（ファイン加減速を使用しない場合の早送り位置決め）

フィードフォワードを行っていないサーボループは位置ループゲインの分だけ遅れを持って動いており、CNC からの分配終了後に位置決めに要する時間はポジションゲインの時定数（30［1 / s］の時には 33msec）の 4～5 倍程度になります（ポジションゲイン 30 の場合には 133～165mS）。通常の早送りでは早送り直線加減速（図 3.3.3(a)）を使用するため、加速開始、終了時の加速度変化が大きくなりますが、フィードフォワードを使用しないので、この位置ループの遅れにより加速度変化は緩和され、ショックは発生しません。

高速な位置決めを行うために直線加減速時定数を短く設定し、高いポジションゲインやフィードフォワードを設定すると位置決め時間は短縮されるものの、ショックが発生してしまいます。この場合早送りベル型加減速（オプション機能）を設定する事でショックが低減されます（図 3.3.3(b)）。

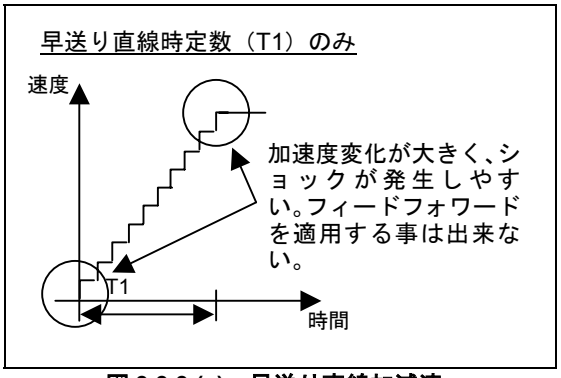


図 3.3.3 (a) 早送り直線加減速

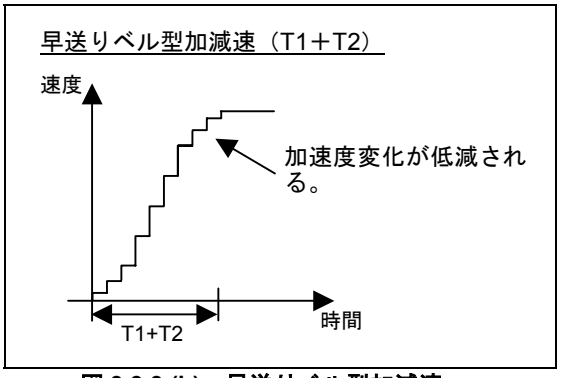


図 3.3.3 (b) 早送りベル型加減速

（ファイン加減速を使用する場合の早送り位置決め）

早送りの位置決め時間をさらに短縮する為にはポジションゲインによる遅れ時間を最低限に抑える必要があり、その為にはフィードフォワードを最大限に使用する必要があります。フィードフォワードをかけると、移動中の位置偏差が小さくなるため、分配終了後に位置偏差の収束が早くなり、その結果位置決めに要する時間も短くなります。

ただし通常の加減速（図 3.3.3 (a),(b)）に対して 100%近いフィードフォワードをかけると、加減速の開始時、終了時の加速度変化による機械的なショックや、加減速中のトルクコマンドの振動が問題になる場合があります。そこでファイン加減速機能を使用します（図 3.3.3 (c),(d)）

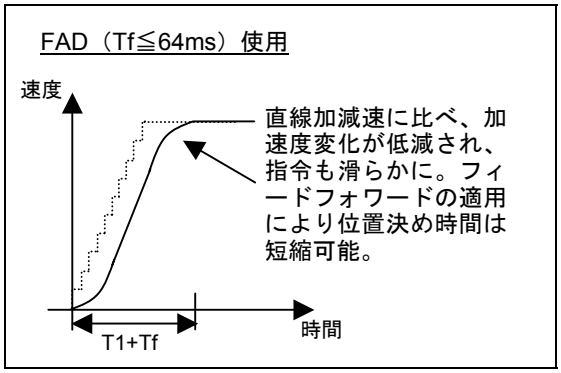


図 3.3.3 (c)　ファイン加減速（FAD）

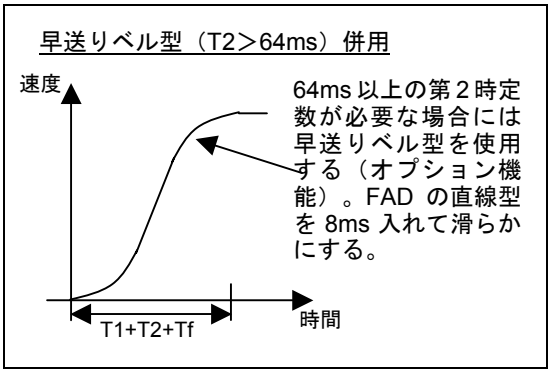


図 3.3.3 (d)　早送りベル型加減速＋FAD

ファイン加減速によって指令の分配に要する時間は時定数の分増加しますが、この増加分に比べて、フィードフォワードをかける事によって実現できる位置決め時間の短縮が大きいため、トータルで位置決め時間を短くする事ができます。これがファイン加減速を用いた位置決めの高速化です。(3)には実際の調整手順について記します。

（T1＋ポジションゲインによる位置決め時間）

＞（T1＋Tf＋フィードフォワードによる位置決め時間）

ファイン加減速の時定数は 64ms まで設定可能です。64ms より大きな値が必要な場合には早送りベル型加減速を使用し、ファイン加減速には直線型として 8ms を設定します（図 3.3.3 (d)）。

(3) 調整手順

早送り位置決めの調整は ERR（サーボのエラー量）を見ながら行います。インポジション幅以内に位置偏差が収束する時間が分かるように測定範囲を調節します。また TCMD も同時に観測し、TCMD が飽和していない事を確認します。以下の調整を進める前に 3.3.1 項(6)「高速速度制御の調整」に従い、速度ループゲインの調整を行って下さい。

図 3.3.3 (e)は以下の条件で測定してします。またファイン加減速およびフィードフォワードは使用していません。

- 早送り速度　20000mm / min
- 早送り時定数　150ms
- ポジションゲイン　30 / s
- 移動距離　100mm

インポジション幅を 20 パルスとすると、分配が終了してから、位置決めまでに 180ms 程度の時間を要している事がわかります。この時間を短くする事によって位置決めの高速化が実現できます。

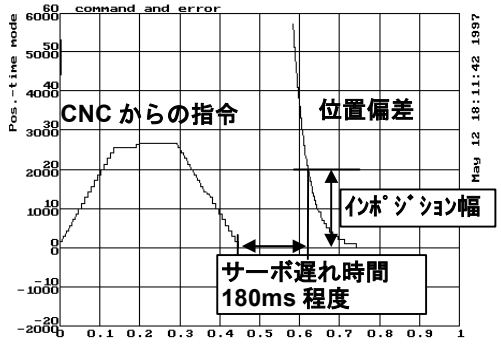


図 3.3.3 (e)　調整前時間測定

① ファイン加減速、フィードフォワードのデフォルトパラメータの設定
下表に従いパラメータの設定を行って下さい。デフォルトパラメータを設定する事で、位置決めに要する時間が大幅に短縮されます。

表 3.3.3 早送り位置決め調整のデフォルトパラメータ

項目	標準設定パラメータ		
	Series15*i*	Series30,16*i* 等	設定値
早送り時フィードフォワード有効	No1800#3	No1800#3	1
ファイン加減速機能有効	No1951#6	No2007#6	1
ファイン加減速のタイプはリニア型	No1749#2	No2009#2	1
ファイン加減速時定数	No1702	No2109(*1)	40
フィードフォワード有効	No1883#1	No2005#1	1
フィードフォワード係数	No1985	No2092(*1)	9700
速度フィードフォワード係数	No1962	No2069(*1)	100

(*1) 切削と早送りで異なる値を使用する場合には、4.3 節「切削／早送り別機能」に従い、切削／早送り別ファイン加減速を使用して下さい。

② 速度フィードフォワードの調整
フィードフォワードを有効にすると位置決め時間は早くなるものの、速度ループの応答不足により、停止間際にうねりがみられる場合があります。速度ループゲインを上げる事によってうねりを減らす事は可能ですが、速度ループゲインには限界があるため、速度フィードフォワード係数を調整して、このうねりを小さくする様に調整し、位置決め時間を短くします。デフォルト設定値では止まり際にうねりがみられます（図 3.3.3(f)）。そこで速度フィードフォワード係数を大きくすると、うねりが小さくなります（図 3.3.3 (g)）。

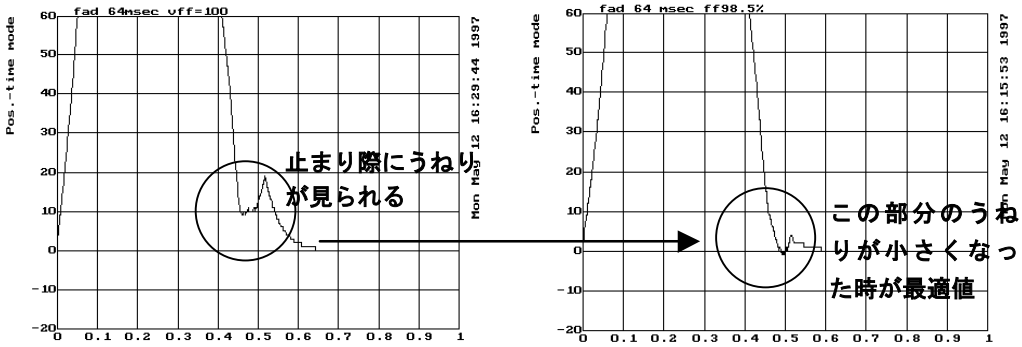


図 3.3.3 (f) 速度フィードフォワード調整後
FAD64ms
フィードフォワード 98.5%
速度フィードフォワード係数 100%

図 3.3.3 (g) 速度フィードフォワード調整後
FAD64ms
フィードフォワード 98.5%
速度フィードフォワード係数 250%

③ フィードフォワードの微調整

フィードフォワード係数を微調整して、位置決め時間をできるでけ短くします。フィードフォワード係数が不足している場合（図 3.3.3 (h)）にはフィードフォワード係数を 0.5%程度大きくします。逆に過剰な場合（図 3.3.3 (i)）にはフィードフォワード係数を 0.5%程度大きくします。

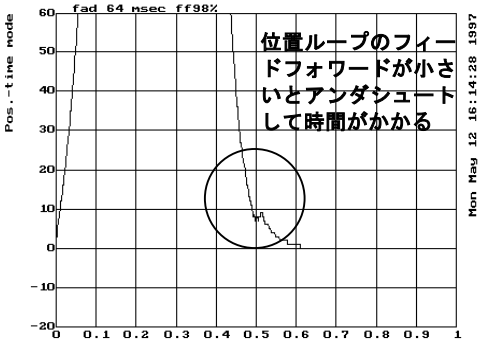


図 3.3.3 (h)　フィードフォワード係数不足時
FAD64ms
フィードフォワード　98%
速度フィードフォワード係数　250%

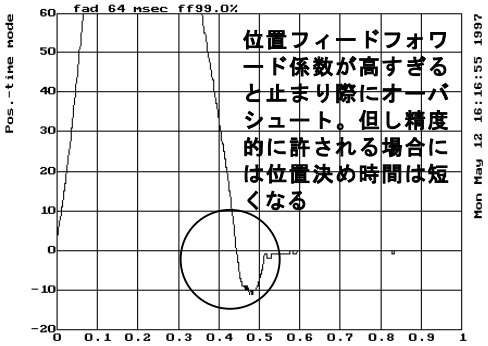


図 3.3.3 (i)　フィードフォワード係数過剰時
FAD64ms
フィードフォワード　99%
速度フィードフォワード係数　250%

フィードフォワード係数に適正な値を設定すると、分配指令の終了とほぼ同時にインポジション幅の中に入り、最短の位置決めができている事がわかります（図 3.3.3 (j)）。

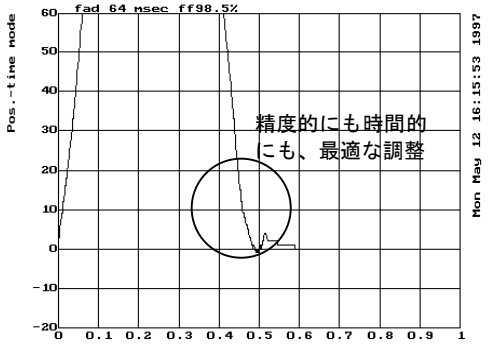
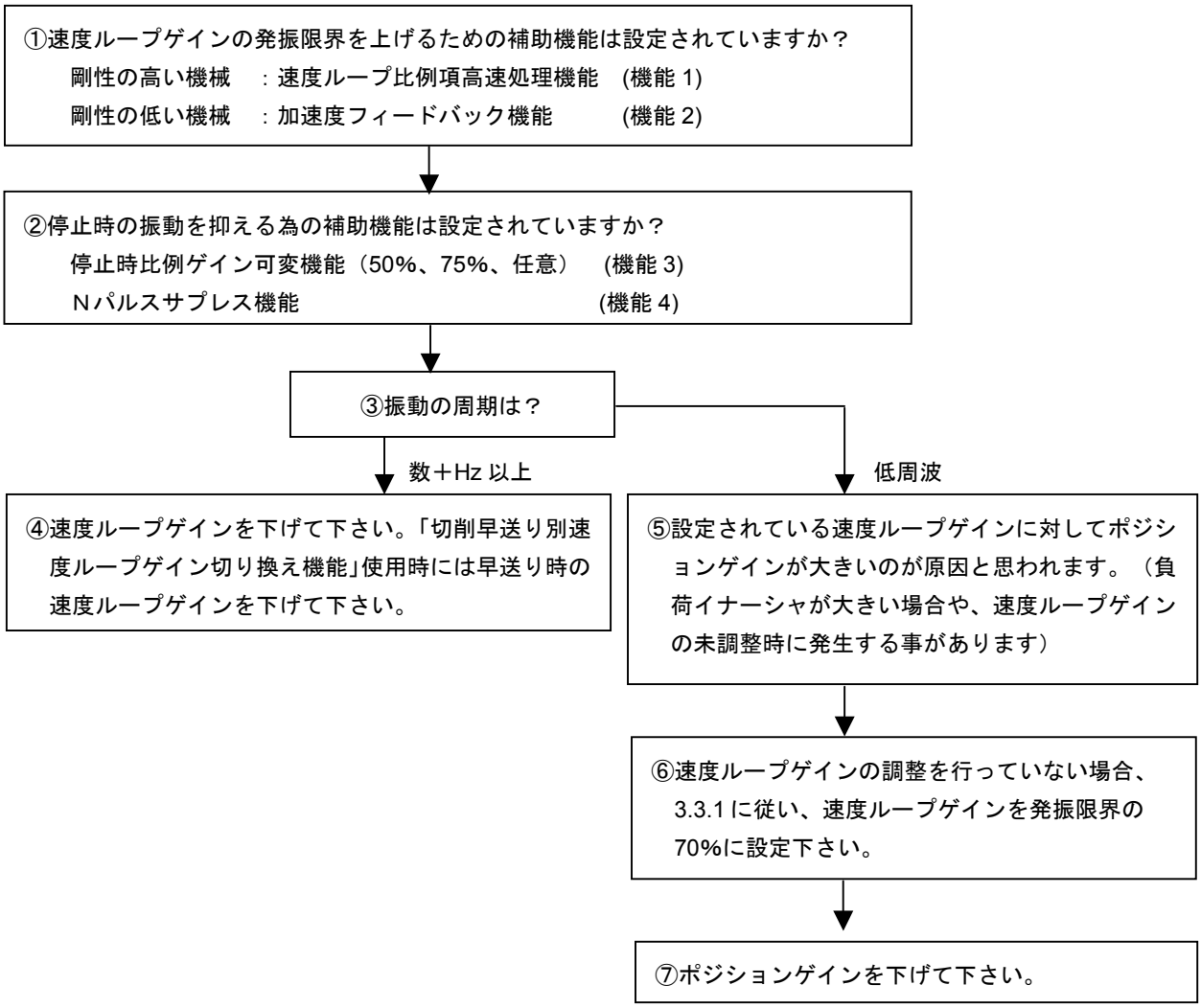


図 3.3.3 (j)　フィードフォワード係数適正時
FAD64ms
フィードフォワード　98.5%
速度フィードフォワード係数　250%

3.3.4 停止中の振動について

停止時のみ発生する振動はバックラッシ内での負荷イナーシャの減少が原因となります。停止時の振動を抑える為の補助機能を調整して下さい。ポジションゲインが高すぎる場合にも停止時のみ振動する場合があります。



（参考：パラメータ番号）

詳細については 4 章「サーボ機能詳細」を参照して下さい。

機能 1：速度ループ比例項高速処理機能

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1959 (FS15*i*)	PK2V25							
2017 (FS30*i*,16*i*)								

PK2V25(#7) 1: 速度ループ比例項高速処理機能有効

機能 2：加速度フィードバック

1894 (FS15*i*) 2066 (FS30*i*,16*i*)	加速度フィードバックゲイン

機能 3：停止時比例ゲイン可変機能

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1958 (FS15*i*) 2016 (FS30*i*,16*i*)					PK2VDN			

PK2VDN(#3) 1: 停止時比例ゲイン可変機能有効 ：停止時 75%

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1747 (FS15*i*) 2207 (FS30*i*,16*i*)					PK2D50			

PK2D50(#3) 1: 停止時の比例ゲインを 50%に落とす

1730 (FS15*i*) 2119 (FS30*i*,16*i*)	停止判断レベル

2737 (FS15*i*) 2324 (FS30*i*,16*i*)	停止時比例ｹﾞｲﾝ可変機能　停止時任意倍率（切削時のみ）

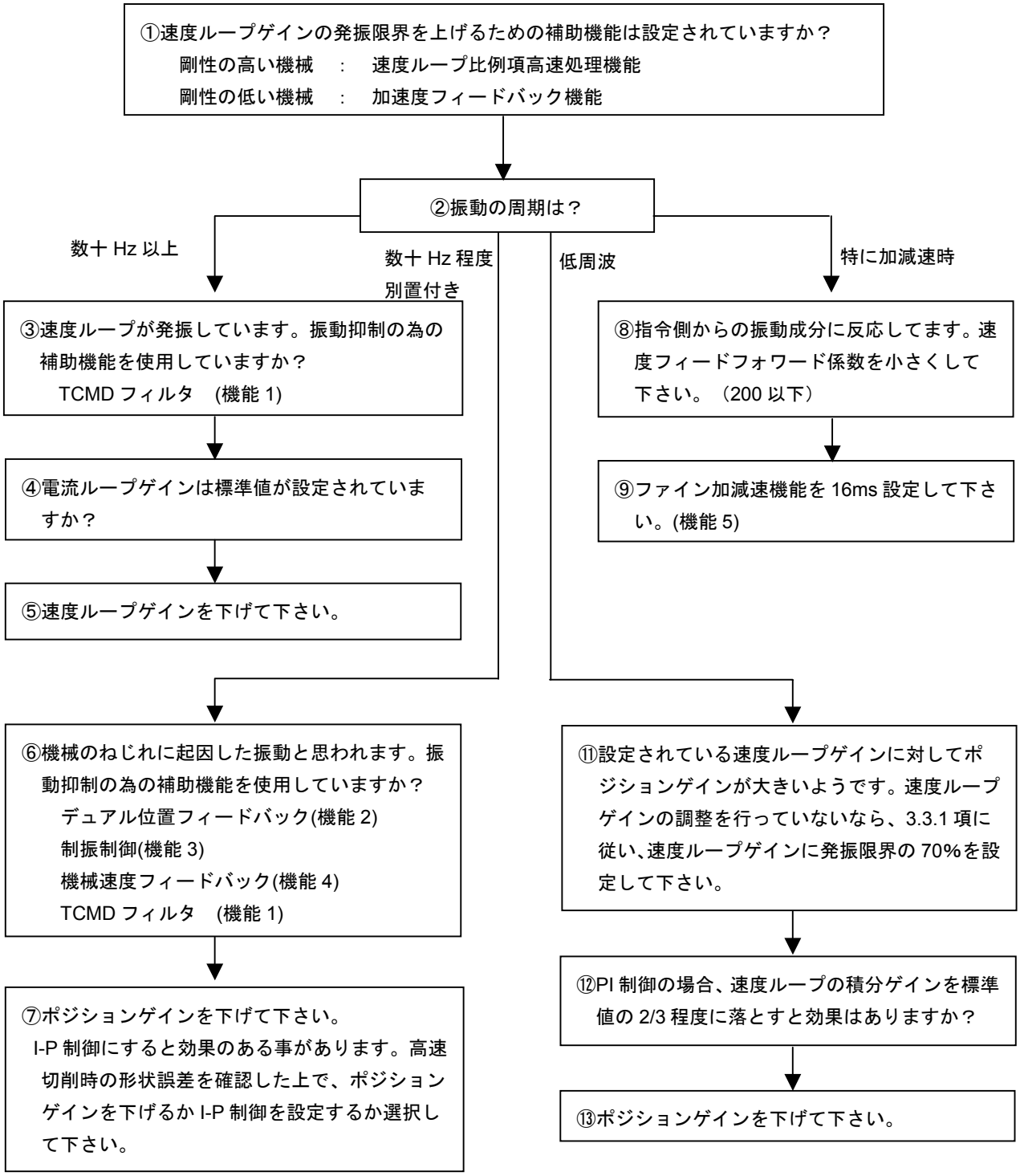
機能 4：N パルスサプレス機能

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1808 (FS15*i*) 2003 (FS30*i*,16*i*)				NPSP				

NPSP(#4) 1: N パルスサプレス機能を使用する

3.3.5 移動中の振動について

移動時に発生する振動の原因は様々なので、振動の状況をよく見極めた上で最適な方法を選択する必要があります。



（参考：パラメータ番号）

詳細については、4 章「サーボ機能詳細」を参照して下さい。

機能 1：TCMD フィルタ

1895 (FS15*i*) 2067 (FS30*i*,16*i*)	TCMD フィルタ係数

機能 2：デュアル位置フィードバック機能

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1709 (FS15*i*) 2019 (FS30*i*,16*i*)	DPFB							

DPFB(#7) 1: デュアル位置フィードバック有効

1971 (FS15*i*) 2078 (FS30*i*,16*i*)	デュアル位置フィードバック変換係数（分子）

1972 (FS15*i*) 2079 (FS30*i*,16*i*)	デュアル位置フィードバック変換係数（分母）

1973 (FS15*i*) 2080 (FS30*i*,16*i*)	デュアル位置フィードバック 1 次遅れ時定数

機能 3：制振制御

1718 (FS15*i*) 2033 (FS30*i*,16*i*)	制振制御機能 ポジションフィードバックパルス数

1719 (FS15*i*) 2034 (FS30*i*,16*i*)	制振制御機能 ゲイン

機能 4：機能速度フィードバック

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1956 (FS15*i*) 2012 (FS30*i*,16*i*)							MSFE	

MSFE(#1) 1: 機械速度フィードバック有効

1981 (FS15*i*) 2088 (FS30*i*,16*i*)	機械速度フィードバックゲイン

機能 5：ファイン加減速機能

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1951 (FS15*i*) 2007 (FS30*i*,16*i*)		FAD						

FAD(#6) 1: ファイン加減速有効

1702 (FS15*i*) 2109 (FS30*i*,16*i*)	ファイン加減速時定数

注

Series 30*i*,31*i*,32*i* では、常時ナノ補間による滑らかな加減速行われるため、ファイン加減速機能は無効です。

3.3.6 ため送りについて

位置偏差の検出から補正トルクを出力するまでの時間がかかる場合には、低速送り時にため送りが発生します。ゲインの向上が必要ですが、摩擦とねじれの強い機械ではゲインを高く取れない事もあり、ため送り現象が発生する事があります。

①ポジションゲイン、速度ループゲインの調整を 3.3.1 項に従って行って下さい。

↓

②PI 制御を設定します。

↓

③トルクの立ち上がりを向上する為に、速度ループ積分ゲインを大きくします。

↓

④VCMD オフセット機能を設定して下さい。(機能 1)

↓

⑤不完全積分係数を 32700～32767 の範囲で設定して下さい。(機能 2) ただし補間を行う軸には設定しないで下さい。

（参考：パラメータ番号）

詳細については、4 章「サーボ機能詳細」を参照して下さい。

機能 1：VCMD オフセット機能

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1808 (FS15*i*) 2003 (FS30*i*,16*i*)	VOFS							

VOFS(#7) 1: VCMD オフセット機能有効

1857 (FS15*i*) 2045 (FS30*i*,16*i*)	不完全積分ゲイン

3.3.7 オーバシュートについて

機械を高速で動作させる場合や、0.1μm以下の検出単位で動作させる場合には、オーバシュートが問題となる事があります。発生要因によって最適な対処方法を選択して下さい。

①速度ループゲインの調整を行っていないのであれば、3.3.1 項に従ってゲイン調整を行って下さい。また PI 制御を選択して下さい。

↓

②先行制御を使用しているのであれば、自動コーナ減速の調整を行って下さい。また補間後時定数などの設定値を大きくして、コーナ部や停止時の指令を可能な限り緩やかにして下さい。

↓

③フィードフォワードを使用しているのであれば速度フィードフォワード係数の調整を行います。

↓

④可能ならばポジションゲインやフィードフォワード係数を下げて下さい。

↓

⑤問題としているオーバシュートが 1, 2 パルス程度ならば、オーバシュート補正(TYPE-1or2)を設定します。（機能 1）

（参考：パラメータ番号）

詳細については 4 章「サーボ機能詳細」を参照して下さい。

機能 1：オーバシュート補正機能

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1808 (FS15*i*) 2003 (FS30*i*,16*i*)		OVSC						

OVSC(#6) 1: オーバシュート補正機能有効

1970 (FS15*i*) 2077 (FS30*i*,16*i*)	オーバシュート防止カウンタ

1857 (FS15*i*) 2045 (FS30*i*,16*i*)	不完全積分係数

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1742 (FS15*i*) 2202 (FS30*i*,16*i*)					OVS1			

OVS1(#3) 1: オーバシュート補正 TYPE-2 有効

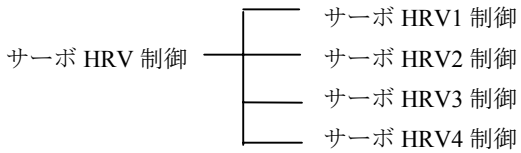
4 サーボ機能詳細

4.1 サーボ HRV 制御

(1) 概要

サーボ HRV 制御とは高速高応答な電流制御をベースとしたデジタルサーボの制御方式であり、サーボ HRV1 制御、サーボ HRV2 制御、サーボ HRV3 制御、サーボ HRV4 制御があります。これらの制御方式を採用することによって、更なる高加速、高速高精度を実現することが可能となります。

サーボ HRV 制御の体系



(2) サーボ HRV 制御と適用可能サーボソフト系列／版数

	Series30*i*		Series30*i* 以外	
	90D0 系列 A(01)版以降 注 1, 2)	90E0 系列 A(01)版以降 注 2)	90B0 系列 H(08)版以降 注 3)	9096 系列 A(01)版以降
サーボ HRV1 制御	×	×	○	○
サーボ HRV2 制御	○	○	●	×
サーボ HRV3 制御	●	●	○	×
サーボ HRV4 制御	○	×	×	×

○：対応（●を推奨）

×：非対応

注

1 サーボ HRV4 制御を使用する場合には、90D0 系列 J(10)版以降をご使用下さい。

2 90D0,90E0 系列では全ての軸で同一のサーボ HRV 制御を適用してください。

3 90B1 系列 A(01)版以降、90B6 系列 A(01)版以降、90B5 系列 A(01)版以降も対応しています。

(3) サーボ HRV 制御の特徴

(a) サーボ HRV2 制御

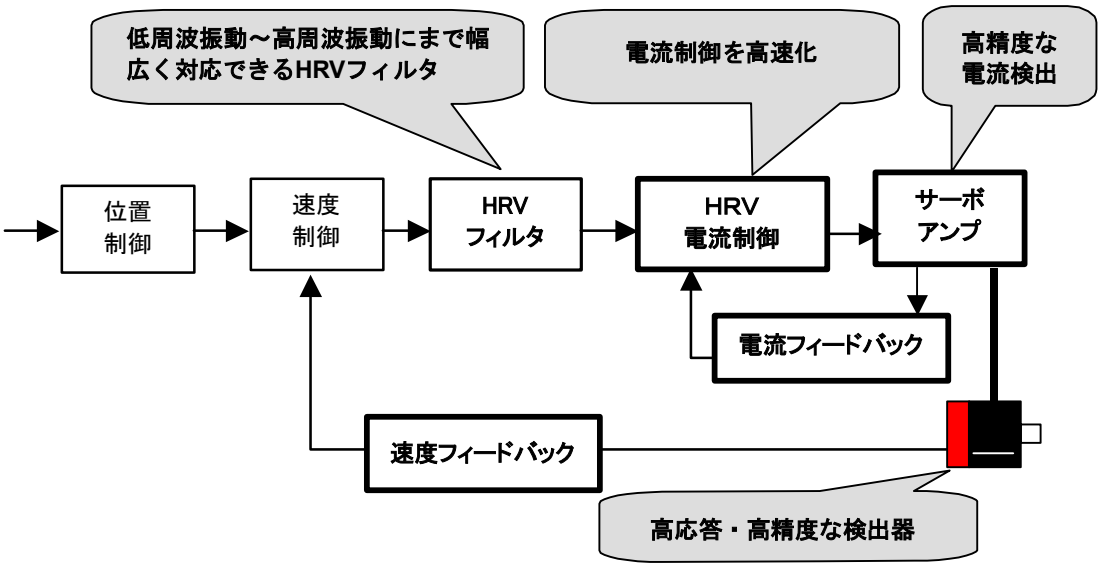
サーボ HRV 制御は下図に示す通り、サーボモータ、サーボアンプ、制御方式により実現される総合的な制御技術です。サーボ HRV2 制御には以下の特長があります。

特長(1) 機械系が持つ振動成分を除去する HRV フィルタが使用可能。
HRV フィルタには、以下のものがあり、低周波振動から高周波振動まで幅広く対応しています。
トルクコマンドフィルタ（中周波振動除去フィルタ）
制振フィルタ（高周波振動除去フィルタ）
外乱除去フィルタ（低周波振動除去フィルタ）

特長(2) αiS/αiF/βiS シリーズモータ、αi/βi サーボアンプによる高速高精度かつ滑らかな送りを実現。

特長(3) パルスコーダの高精度化による制御性能の向上。

90B0,90B1,90B6,90B5 系列では、電流ループにサーボ HRV2 制御を使用することを推奨します。



(b) サーボ HRV3 制御

サーボ HRV3 制御にはサーボ HRV2 制御の特長に加えて、以下の特長があります。

特長(1) 高速 DSP の採用により高速 HRV 電流制御を実現し、電流ループの応答性を向上。

特長(2) リニアモータおよびαiS シリーズサーボモータとの組み合わせで、高加速と高速高精度とを両立することが可能。

90D0,90E0 系列では、サーボ HRV3 制御を使用することを推奨します。

(c) サーボ HRV4 制御

サーボ HRV4 制御にはサーボ HRV2,3 制御の特長に加えて、以下の特長があります。

特長(1) サーボ HRV 制御の制御方式を改良。（HRV 拡張機能）

特長(2) 高速 DSP、サーボアンプの熱耐性向上により、電流ループの応答性がサーボ HRV3 電流制御よりもさらに向上。

4.1.1 サーボ HRV2 制御

(1) 適用サーボソフト系列・版数

(Series 30*i*,31*i*,32*i*)
90D0 系列/A(01)版以降
90E0 系列/A(01)版以降
(Series 15*i*-B,16*i*-B,18*i*-B,21*i*-B,0*i*-B,0*i* Mate-B,Power Mate *i*)
90B0 系列/A(01)版以降
90B1 系列/A(01)版以降
90B6 系列/A(01)版以降
(Series 0*i*-C,0*i* Mate-C,20*i*-B)
90B5 系列/A(01)版以降

(2) パラメータ設定方法

サーボ HRV2 制御用モータ形式番号により標準パラメータの自動ローディングを行ってください。
サーボ HRV2 制御対応のモータ番号として下表の値を設定の上、サーボの初期設定を行ってください。

注
1 モータ形式番号は下表を参照ください。
2 表に示されている版数より古い版数のサーボソフトでは自動ローディングできませんので、本説明書の 6.2 節のパラメータ表の標準パラメータを入力して下さい。

αiS シリーズサーボモータ

モータモデル	モータ図番	モータ番号	90D0 90E0	90B0	90B5 90B6	90B1
αiS2/5000	0212	262	A	H	A	A
αiS2/6000	0218	284	G	-	B	B
αiS4/5000	0215	265	A	H	A	A
αiS8/4000	0235	285	A	H	A	A
αiS8/6000	0232	290	G	-	B	B
αiS12/4000	0238	288	A	H	A	A
αiS22/4000	0265	315	A	H	A	A
αiS30/4000	0268	318	A	H	A	A
αiS40/4000	0272	322	A	H	A	A
αiS50/3000	0275-B□0□	324	B	V	A	A
αiS50/3000 FAN	0275-B□1□	325	A	N	A	A
αiS100/2500	0285	335	A	T	A	A
αiS200/2500	0288	338	A	T	A	A
αiS300/2000	0292	342	B	V	A	A
αiS500/2000	0295	345	A	T	A	A

αi F シリーズサーボモータ

モータモデル	モータ図番	モータ番号	90D0 90E0	90B0	90B5 90B6	90B1
αiF1/5000	0202	252	A	H	A	A
αiF2/5000	0205	255	A	H	A	A
αiF4/4000	0223	273	A	H	A	A
αiF8/3000	0227	277	A	H	A	A
αiF12/3000	0243	293	A	H	A	A
αiF22/3000	0247	297	A	H	A	A
αiF30/3000	0253	303	A	H	A	A
αiF40/3000	0257-B□0□	307	A	H	A	A
αiF40/3000 FAN	0257-B□1□	308	A	I	A	A

αiS シリーズサーボモータ （400V 駆動）

モータモデル	モータ図番	モータ番号	90D0 90E0	90B0	90B5 90B6	90B1
αiS2/5000HV	0213	263	A	Q	A	A
αiS2/6000HV	0219	287	G	-	B	B
αiS4/5000HV	0216	266	A	Q	A	A
αiS8/4000HV	0236	286	A	N	A	A
αiS8/6000HV	0233	292	G	-	B	B
αiS12/4000HV	0239	289	A	N	A	A
αiS22/4000HV	0266	316	A	N	A	A
αiS30/4000HV	0269	319	A	N	A	A
αiS40/4000HV	0273	323	A	N	A	A
αiS50/3000HV FAN	0276-B□1□	326	A	N	A	A
αiS50/3000HV	0276-B□0□	327	B	V	A	A
αiS100/2500HV	0286	336	B	V	A	A
αiS200/2500HV	0289	339	B	V	A	A
αiS300/2000HV	0293	343	B	V	A	A
αiS500/2000HV	0296	346	B	V	A	A
αiS1000/2000HV	0298	348	B	V	A	A
αiS 2000/2000HV(注1)	0091	340	-	-	-	B

"-" は 2005 年 12 月現在パラメータの自動ローディングができません。

注

1 別途、手動設定が必要です。（2.1.7 項「PWM 分配モジュール使用時のパラメータ設定について」をご参照下さい。）
トルクコントロール機能を使用する際には、弊社までご連絡ください。

αiF シリーズサーボモータ（400V 駆動）

モータモデル	モータ図番	モータ番号	90D0 90E0	90B0	90B5 90B6	90B1
αiF4/4000HV	0225	275	A	Q	A	A
αiF8/3000HV	0229	279	A	Q	A	A
αiF12/3000HV	0245	295	A	Q	A	A
αiF22/3000HV	0249	299	A	Q	A	A

αCi シリーズサーボモータ

モータモデル	モータ図番	モータ番号	90D0 90E0	90B0	90B5 90B6	90B1
αC4/3000*i*	0221	271	A	H	A	A
αC8/2000*i*	0226	276	A	H	A	A
αC12/2000*i*	0241	291	A	H	A	A
αC22/2000*i*	0246	296	A	H	A	A
αC30/1500*i*	0251	301	A	H	A	A

βiS シリーズサーボモータ

モータモデル	モータ図番	駆動 アンプ	モータ番号	90D0 90E0	90B0	90B5 90B6	90B1
βiS0.2/5000	0111	4A	260	A	N	A	A
βiS0.3/5000	0112	4A	261	A	N	A	A
βiS0.4/5000	0114	20A	280	A	N	A	A
βiS0.5/6000	0115	20A	281	G	-	B	B
βiS1/6000	0116	20A	282	G	-	B	B
βiS2/4000	0061	20A	253	B	V	A	A
		40A	254	B	V	A	A
βiS4/4000	0063	20A	256	B	V	A	A
		40A	257	B	V	A	A
βiS8/3000	0075	20A	258	B	V	A	A
		40A	259	B	V	A	A
βiS12/2000	0077(注1)	20A	269	-	-	D	-
βiS12/3000	0078	40A	272	B	V	A	A
βiS22/2000	0085	40A	274	B	V	A	A

注
1 “-B□□6” の場合には、必ず FS 0*i* 専用のパラメータを使用して下さい。

■ **βiS シリーズサーボモータ（400V 駆動）**

モータモデル	モータ図番	駆動アンプ	モータ番号	90D0 90E0	90B0	90B5 90B6	90B1
βiS2/4000HV	0062	10A	251	-	-	B	-
βiS4/4000HV	0064	10A	264	-	-	B	-
βiS8/3000HV	0076	10A	267	-	-	B	-
βiS12/3000HV	0079	20A	270	-	-	B	-
βiS22/2000HV	0086	20A	278	-	-	B	-

"-" は 2005 年 12 月現在パラメータの自動ローディングができません。

■ **βiS シリーズサーボモータ（FS0*i* 専用）**

モータモデル	モータ図番	駆動アンプ	モータ番号	90B5
βiS 2/4000	0061-B□□6	20A	306	D
		40A	310	D
βiS 4/4000	0063-B□□6	20A	311	D
		40A	312	D
βiS 8/3000	0075-B□□6	20A	283	D
		40A	294	D
βiS 12/2000	0077-B□□6	20A	298	D
βiS 22/1500	0084-B□□6	20A	302	D
		40A	305	D

上記モータモデルは 90B5 系列でのみ駆動可能です。

■ リニアモータ（200V 駆動用）

モータモデル	モータ図番	モータ番号	90D0 90E0	90B0	90B5 90B6	90B1
L*i*S300A1/4	0441-B200	351	G	-	B	B
L*i*S600A1/4	0442-B200	353	G	-	B	B
L*i*S900A1/4	0443-B200	355	G	-	B	B
L*i*S1500B1/4	0444-B210	357	G	-	B	B
L*i*S3000B2/2	0445-B110	360	G	-	B	B
L*i*S3000B2/4	0445-B210	362	G	-	B	B
L*i*S4500B2/2	0446-B110	364	G	-	B	B
L*i*S6000B2/2	0447-B110	368	G	-	B	B
L*i*S6000B2/4	0447-B210	370	G	-	B	B
L*i*S7500B2/2	0448-B110	372	G	-	B	B
L*i*S7500B2/4	0448-B210	374	G		B	B
L*i*S9000B2/2	0449-B110	376	G	-	B	B
L*i*S9000B2/4	0449-B210	378	G	-	B	B
L*i*S3300C1/2	0451-B110	380	G	-	B	B
L*i*S9000C2/2	0454-B110	384	G	-	B	B
L*i*S11000C2/2	0455-B110	388	G	-	B	B
L*i*S15000C2/2	0456-B110	392	G	-	B	B
L*i*S15000C2/3	0456-B210	394	G	-	B	B
L*i*S10000C3/2	0457-B110	396	G	-	B	B
L*i*S17000C3/2	0459-B110	400	G	-	B	B

■ リニアモータ（400V 駆動用）

モータモデル	モータ図番	モータ番号	90D0 90E0	90B0	90B5 90B6	90B1
L*i*S1500B1/4	0444-B210	358	G	-	B	B
L*i*S3000B2/2	0445-B110	361	G	-	B	B
L*i*S4500B2/2HV	0446-B010	363	G	-	B	B
L*i*S4500B2/2	0446-B110	365	G	-	B	B
L*i*S6000B2/2HV	0447-B010	367	G	-	B	B
L*i*S6000B2/2	0447-B110	369	G	-	B	B
L*i*S7500B2/2HV	0448-B010	371	G	-	B	B
L*i*S7500B2/2	0448-B110	373	G	-	B	B
L*i*S9000B2/2	0449-B110	377	G	-	B	B
L*i*S3300C1/2	0451-B110	381	G	-	B	B
L*i*S9000C2/2	0454-B110	385	G		B	B
L*i*S11000C2/2HV	0455-B010	387	G	-	B	B
L*i*S11000C2/2	0455-B110	389	G	-	B	B
L*i*S15000C2/3HV	0456-B010	391	G	-	B	B
L*i*S10000C3/2	0457-B110	397	G	-	B	B
L*i*S17000C3/2	0459-B110	401	G	-	B	B

“-” は 2005 年 12 月現在パラメータの自動ローディングができません。

■ 同期ビルトインサーボモータ（200V 駆動用）

モータモデル	モータ図番	モータ番号	90D0 90E0	90B0	90B5 90B6	90B1	9096
D*i*S85/400	0483-B20x	423	K	-	-	-	-
D*i*S110/300	0484-B10x	425	K	-	-	-	-
D*i*S260/600	0484-B31x	429	K	-	-	-	-
D*i*S370/300	0484-B40x	431	K	-	-	-	-

■ 同期ビルトインサーボモータ（400V 駆動用）

モータモデル	モータ図番	モータ番号	90D0 90E0	90B0	90B5 90B6	90B1	9096
D*i*S85/400	0483-B20x	424	K	-	-	-	-
D*i*S110/300	0484-B10x	426	K	-	-	-	-
D*i*S260/600	0484-B31x	430	K	-	-	-	-
D*i*S370/300	0484-B40x	432	K	-	-	-	-

4.2 高速 HRV 電流制御

4.2.1 サーボ HRV3 制御

(1) 適用サーボソフト系列・版数

(Series 30*i*,31*i*,32*i*)
90D0 系列/A(01)版以降
90E0 系列/A(01)版以降
(Series 15*i*-B,16*i*-B,18*i*-B,21*i*-B,0*i*-B)
90B0 系列/A(01)版以降
90B1 系列/A(01)版以降
90B6 系列/A(01)版以降
(Series 0*i*-C,0*i* Mate-C,20*i*-B)
90B5 系列/A(01)版以降

(2) サーボ HRV3 制御のパラメータ設定方法

① 4.1.1 項を参照し、サーボ HRV2 制御の設定を行ってください。

② サーボ HRV3 電流制御の設定をする。（軸毎）

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1707(FS15*i*) 2013(FS30*i*,16*i*)								HR3

HR3(#0) 1: サーボ HRV3 制御を使用する
0: サーボ HRV3 制御を使用しない

注
1 90E0 系列でサーボ HRV3 制御を使用する場合、No.1023 に 4 の倍数を設定することができません。4 の倍数を飛ばして設定してください。
例：90E0 系列で 8 軸使用する場合、No.1023 の設定は
1,2,3,5,6,7,9,10 となります。

③ 切削、早送り別速度ループゲイン切り替え機能を設定する。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1742(FS15*i*) 2202(FS30*i*,16*i*)							VGCCR	

VGCCR (#1) 1: 切削、早送り別速度ループゲイン切り替え機能を使用する。
0: 切削、早送り別速度ループゲイン切り替え機能を使用しない。

④ 電流ループゲイン倍率を設定する。

2747(FS15*i*)	高速 HRV 電流制御モード中・電流ループゲイン倍率
2334(FS30*i*,16*i*)	

［設定単位］ %

［設定範囲］ 100～270

［設定目安］ 150

本パラメータは、高速 HRV 電流制御モード中の切削送りのみ有効となります。

⑤ 速度ループゲイン倍率を設定する。

2748(FS15*i*)	高速 HRV 電流制御モード中・速度ループゲイン倍率
2335(FS30*i*,16*i*)	

［設定単位］ %

［設定範囲］ 100～400

本パラメータは、高速 HRV 電流制御モード中の切削送りのみ有効となります。

1700(FS15*i*)	（切削、早送り別速度ループゲイン切り替え）速度ループゲイン倍率
2107(FS30*i*,16*i*)	

［設定単位］ %

［設定範囲］ 100～400

本パラメータは、高速 HRV 電流制御モード無効時の切削送りのみ有効となります。

⑥ 高速 HRV 電流制御モードの設定

Series30*i*、31*i*、32*i* 用サーボソフト 90D0,90E0 系列でサーボ HRV3 制御を使用する時には、切削送り中に自動的に高速 HRV 電流制御モードが有効となる以下の機能ビットを設定して下さい。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
—								NOG54
2283(FS30*i*,31*i*,32*i*)								

NOG54(#0) 高速 HRV 電流制御モード（サーボ HRV3 制御）は

0: G5.4Q1 と G01 との両方が指定されている時のみ有効

1: G01 が指定されている時に有効（G5.4Q1 は監視しない）

注

本機能は、サーボ HRV4 制御時には使用できません。

⑦ パラメータ設定は以上で終了です。実際に高速 HRV 電流制御モードを有効にするためにはプログラム中で G コードを指定する必要があります。
（NOG54=1 の時には必要ありません。4.2.3 項を参照ください。）

注
高速 HRV 電流制御モードの有効、無効により速度ループゲインは下表のように変更されます。

[Series30*i*,16*i* 等]

高速 HRV 電流制御モード	送り	速度ループゲイン[%]
有効 （G5.4Q1 - 5.4Q0）	早送り	（1+No2021／256）×100
	切削送り	（1+No2021／256）×**No2335** （高速 HRV 電流制御・速度ループゲイン倍率）
無効	早送り	（1+No2021／256）×100
	切削送り	（1+No2021／256）×No2107 （切削／早送り別・速度ループゲイン倍率）

[Series15*i*]

高速 HRV 電流制御モード	送り	速度ループゲイン[%]
有効 （G5.4Q1 - 5.4Q0）	早送り	（1+No1875／256）×100
	切削送り	（1+No1875／256）×**No2748** （高速 HRV 電流制御・速度ループゲイン倍率）
無効	早送り	（1+No1875／256）×100
	切削送り	（1+No1875／256）×No1700 （切削／早送り別・速度ループゲイン倍率）

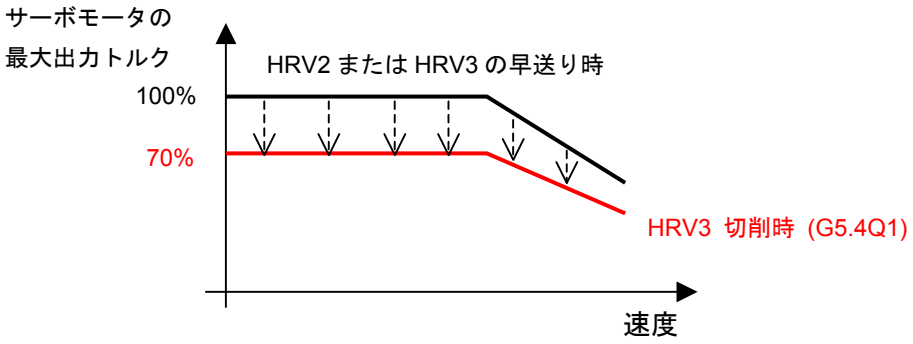
(3) サーボ HRV3 制御の制約について

(a) サーボモータの出力トルクについて

(90B0,90B1,90B6,90B5 系列)

高速 HRV 電流制御中の切削中には、自動的にトルクコマンドがサーボアンプ最大電流値の 70%で制限されるようになります。そのため、トルク指令は飽和しやすくなります。切削送り時の時定数は切削負荷と上記制限とを考慮して決定するようにしてください。通常、高速 HRV 電流制御モードは、仕上げ用の軽切削に使用されますので、トルクコマンドがサーボアンプ最大電流値の 70%で制限されることは、それほど大きな制約にはなりません。

G5.4Q1 指令中のトルクカーブ



(90D0,90E0 系列)

Series30*i* 等に対応したサーボアンプは熱耐性が高まっており、
90B0,90B1,90B6,90B5 系列のような、トルク指令の制限はありません。

(4) サーボ HRV3 制御のハードウェアについて

(a) 別置検出器について

(90B0,90B1,90B6,90B5 系列)

サーボ HRV3 制御に別置検出器を使用する場合は、下表に示すサーボ HRV3 制御対応別置検出器インタフェースユニットを指定する必要があります。

サーボ HRV3 制御対応 別置検出器インタフェースユニット	指定図番
基本 4 軸	A02B-0236-C205

(90D0,90E0 系列)

Series30*i* 等に別置検出器を使用する場合は、下表に示す Series30*i* 等対応別置検出器インタフェースユニットを指定する必要があります。

Series30*i* 等対応 別置検出器インタフェースユニット	指定図番
基本 4 軸	A02B-0303-C205

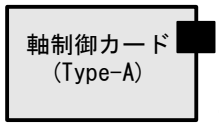
(b) サーボ軸制御カードについて

(90B0,90B1,90B6,90B5 系列)

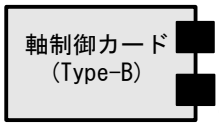
サーボ軸制御カードは Type A と Type B の 2 種類あります。

Type A カード：光コネクタが 1 個付きのもの（最大軸数は 8 軸）

Type B カード：光コネクタが 2 個付きのもの（最大軸数は 8 軸）



Type-A は光コネクタが 1 つ



Type-B は光コネクタが 2 つ

サーボ HRV3 制御を使用する場合、光コネクタ 1 個に接続可能なサーボアンプ軸数は 4 軸まで、別置検出器インタフェースユニット数は 1 ユニットまで接続可能です。サーボアンプ軸数が 5 軸以上又は別置検出器インタフェースユニットを 2 ユニット使用する場合は Type B カードが必要となります。

注

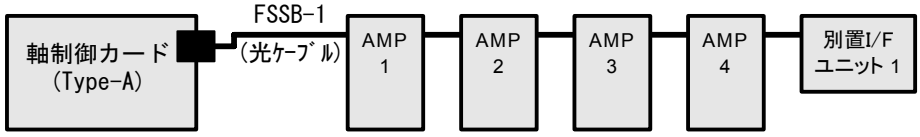
光コネクタ 1 つにサーボアンプ軸数を 4 軸、別置インタフェースユニットを 1 ユニット接続する場合、別置インタフェースユニットは 5 番目に接続する必要があります。

[制御軸数]

Type-A カードを使用した場合：サーボ HRV3 制御軸は最大 4 軸まで

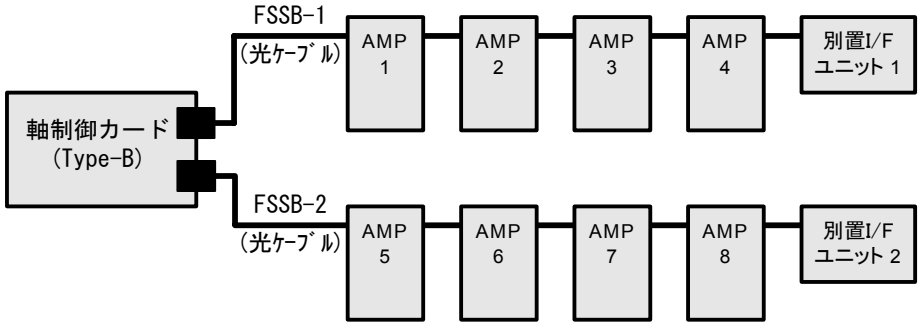
Type-B カードを使用した場合：サーボ HRV3 制御軸は最大 8 軸まで

● Type-A カードを使用した場合:4 軸＋1 ユニットまで接続可能



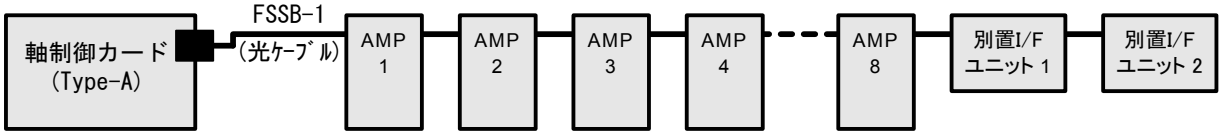
（最大 4 軸）

● Type-B カードを使用した場合:8 軸＋2 ユニットまで接続可能



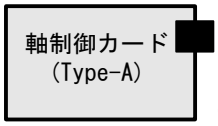
(最大 8 軸)

● (参考) サーボ HRV3 制御を使用しない場合:Type-A カードで 8 軸＋2 ユニットまで接続可能

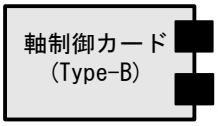


(90D0,90E0 系列)

90D0,90E0 系列対応サーボ軸カードには Type-A と Type-B の 2 種類あり、以下の軸制限があります。



Type-A は光コネクタが 1 つ



Type-B は光コネクタが 2 つ

・FSSB 光コネクタ 1 つに接続できる機器の数

サーボ HRV3 制御	アンプ	別置検出器 I/F ユニット
使用する（注）	10 軸	2 台
使用しない	16 軸	2 台

・サーボカードに接続できる機器の数

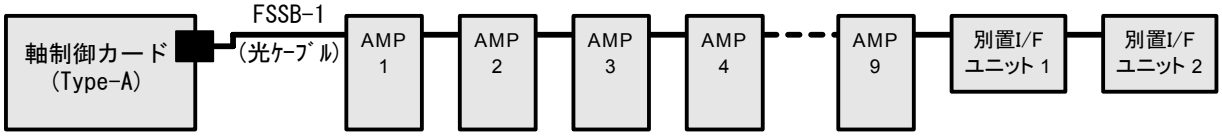
サーボカード	90E0 系列サーボ HRV2 制御	90E0 系列 サーボ HRV3 制御	90D0 系列 サーボ HRV2,3 制御	別置検出器 I/F ユニット
サーボカード B13 A02B-0303-H084 （Type-A カード）	アンプ 12 軸	アンプ 9 軸	アンプ 6 軸	2 台
サーボカード B26 A02B-0303-H085 （Type-B カード）	アンプ 24 軸	アンプ 18 軸	アンプ 12 軸	4 台

注

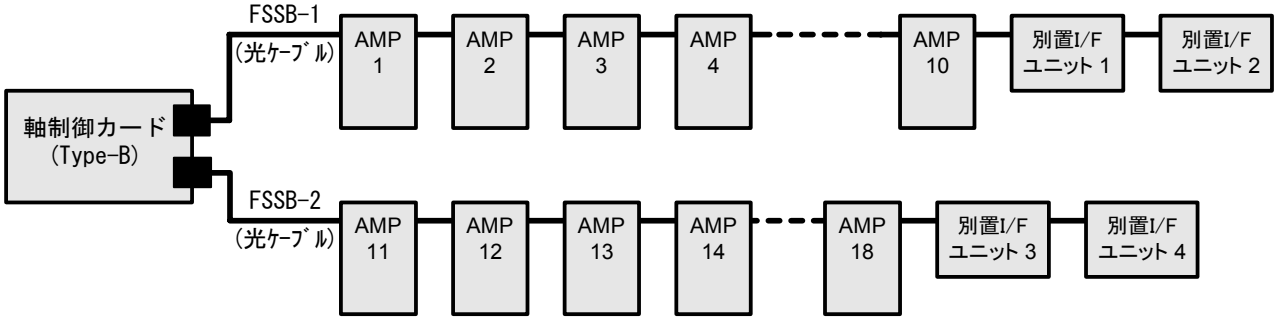
サーボ HRV3 制御を使用する時に、サーボアンプ軸数が 10 軸以上又は別置検出器インタフェースユニットを 3 ユニット使用する場合は Type B カードが必要となります。

サーボ HRV3 制御を使用しない時に、サーボアンプ軸数が 13 軸以上又は別置検出器インタフェースユニットを 5 ユニット使用する場合は Type B カードが必要となります。

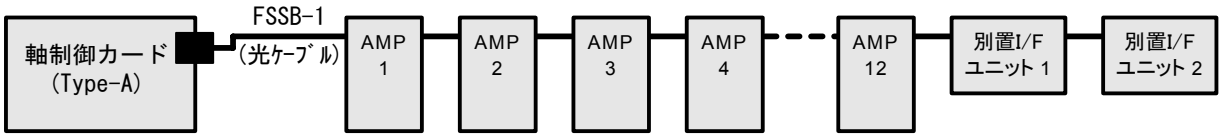
● Type-A カードを使用した場合:9 軸＋2 ユニットまで接続可能

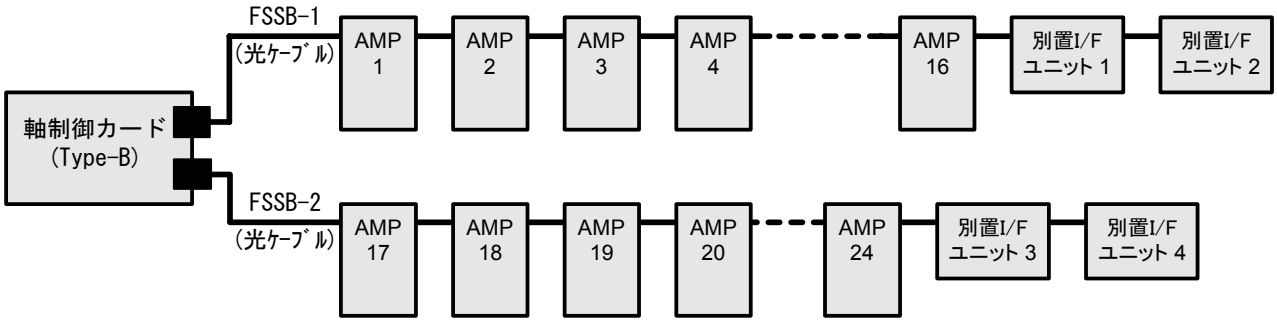


● Type-B カードを使用した場合:18 軸＋4 ユニットまで接続可能



● (参考) サーボ HRV3 制御を使用しない場合:
Type-A カードで 12 軸＋2 ユニットまで接続可能
Type-B カードで 24 軸＋4 ユニットまで接続可能





4.2.2 サーボ HRV4 制御

(1) 適用サーボソフト系列・版数

(Series 30*i*,31*i*)

90D0 系列/J(10)版以降

(2) サーボ HRV4 制御のパラメータ設定方法

① 4.1.1 項を参照し、サーボ HRV2 制御の設定を行ってください。

② サーボ HRV4 制御の設定をする。（軸毎）

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
—								HR4
2014(FS30*i*, 31*i*)								

HR4(#0) 1: サーボ HRV4 制御を使用する

0: サーボ HRV4 制御を使用しない

注

1 “G5.4Q1”の指令によって高速 HRV 電流制御モードが有効になったとき、パラメータで設定されたサーボ HRV3 制御またはサーボ HRV4 制御のどちらかが有効になります。したがって、サーボ HRV3 制御有効ビットとサーボHRV4 制御有効ビットの両方とも 1 を立てることはできません。（両方に 1 を設定すると、電流制御設定不正アラームが発生します。）

2 90D0 系列でサーボ HRV4 制御を使用する場合、No.1023 に 2 の倍数を設定することができません。2 の倍数を飛ばして設定してください。
例：90D0 系列で 5 軸使用する場合
No.1023 の設定は 1,3,5,7,9 となります。

3 サーボ HRV4 制御の設定を行うと、早送り時、または、高速 HRV 電流制御が無効のときはサーボ HRV3 制御になります。

4 90D0 系列を使用したサーボ HRV4 制御では 1ＣＰＵ当たり 1 軸の制御となるため、サーボソフト処理内で 2 軸以上に関係する機能（同期制御中のタンデム制振制御や、トルクタンデム制御）が使用出来ません。

③ HRV 拡張機能を有効にする。（軸毎）

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
—								HRVEN
2300(FS30*i*, 31*i*)								

HRVEN(#0)

1: HRV 拡張機能を使用する

0: HRV 拡張機能を使用しない

④ 切削、早送り別速度ループゲイン切り替え機能を設定する。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
—							VGCCR	
2202(FS30*i*, 31*i*)								

VGCCR (#1) 1: 切削、早送り別速度ループゲイン切り替え機能を使用する
0: 切削、早送り別速度ループゲイン切り替え機能を使用しない

⑤ 電流ループゲイン倍率を設定する。

—	高速 HRV 電流制御モード中・電流ループゲイン倍率
2334(FS30*i*, 31*i*)	

［設定単位］ %
［設定範囲］ 100～270
［設定目安］ 150
本パラメータは､高速 HRV 電流制御モード有効の切削送りのみ有効となります。

⑥ 速度ループゲイン倍率を設定する。

—	高速 HRV 電流制御モード中・速度ループゲイン倍率
2335(FS30*i*, 31*i*)	

［設定単位］ %
［設定範囲］ 100～400
本パラメータは、高速 HRV 電流制御モード有効時の切削送りのみ有効となります。

—	（切削、早送り別速度ループゲイン切り替え）速度ループゲイン倍率
2107(FS30*i*, 31*i*)	

［設定単位］ %
［設定範囲］ 100～400
本パラメータは、高速 HRV 電流制御モード無効時の切削送りのみ有効となります。

⑦ パラメータ設定は以上で終了です。実際に高速 HRV 電流制御モードを有効にするためにはプログラム中で G コードを指定する必要があります。（4.2.3 項を参照ください。）

注
高速 HRV 電流制御モードの有効、無効により速度ループゲインは下表のように変更されます。

[Series30*i* 等]

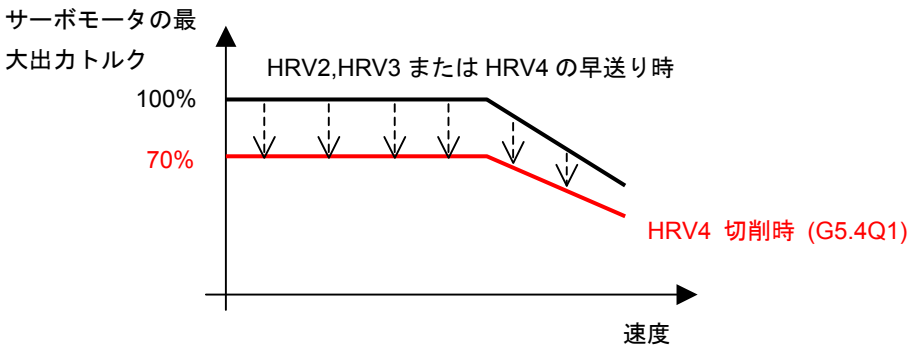
高速 HRV 電流制御モード	送り	速度ループゲイン[%]
有効 （G5.4Q1 - 5.4Q0）	早送り	（1+No2021／256）×100
	切削送り	（1+No2021／256）×**No2335** （高速 HRV 電流制御・速度ループゲイン倍率）
無効	早送り	（1+No2021／256）×100
	切削送り	（1+No2021／256）×No2107 （切削／早送り別・速度ループゲイン倍率）

(3) サーボ HRV4 制御の制約について

(a) サーボモータの出力トルクについて

高速 HRV 電流制御中の切削中には、自動的にトルクコマンドがサーボアンプ最大電流値の 70%で制限されるようになります。そのため、トルク指令は飽和しやすくなります。切削送り時の時定数は切削負荷と上記制限とを考慮して決定するようにしてください。通常、高速 HRV 電流制御モードは、仕上げ用の軽切削に使用されますので、トルクコマンドがサーボアンプ最大電流値の 70%で制限されることは、それほど大きな制約にはなりません。

G5.4Q1 指令中のトルクカーブ



(4) サーボ HRV4 制御のハードウェアについて

(a) 別置検出器について

Series30*i* 等に別置検出器を使用する場合は、下表に示す Series30*i* 等対応別置検出器インタフェースユニットを指定する必要があります。

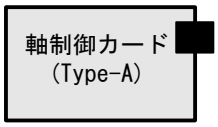
Series30*i* 等対応 別置検出器インタフェースユニット	指定図番
基本 4 軸	A02B-0303-C205

(b) サーボアンプについて

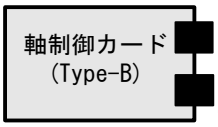
サーボ HRV4 制御対応のサーボアンプを指定する必要があります。

(c) サーボ軸制御カードについて

90D0,90E0 系列対応サーボ軸カードには Type-A と Type-B の 2 種類あり、以下の軸制限があります。



Type-A は光コネクタが 1 つ



Type-B は光コネクタが 2 つ

・FSSB 光コネクタ 1 つに接続できる機器の数

サーボ HRV4 制御を	アンプ	別置検出器 I/F ユニット
使用する（注 1）	4	1
使用しない	（注 2）	

・サーボカードに接続できる機器の数

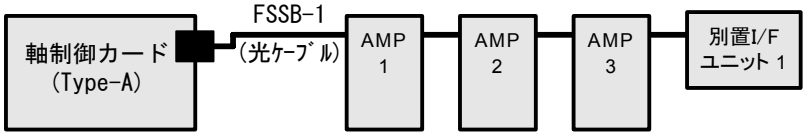
サーボカード	90D0 系列 サーボ HRV4 制御	別置検出器 I/F ユニット
サーボカード B13 A02B-0303-H084 （Type-A カード）	アンプ 3 軸	1 台
サーボカード B26 A02B-0303-H085 （Type-B カード）	アンプ 6 軸	2 台

注

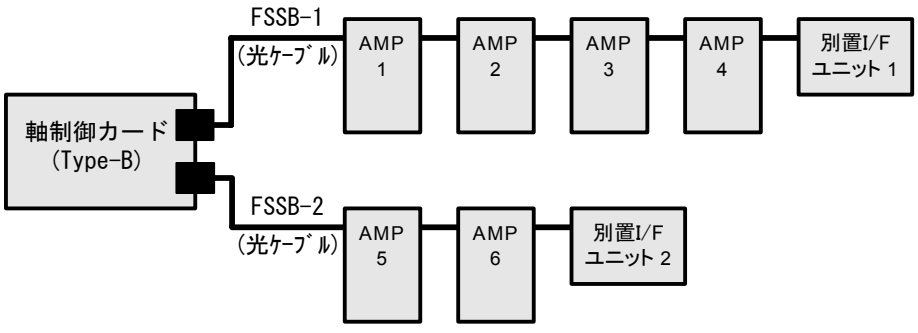
1 サーボ HRV4 制御を使用する時に、サーボアンプ軸数が 4 軸以上又は別置検出器インタフェースユニットを2ユニット使用する場合はType B カードが必要となります。

2 サーボ HRV3 制御のサーボ軸制御カードについてを参照ください。

● Type-A カードを使用した場合:3 軸＋1 ユニットまで接続可能



● Type-B カードを使用した場合:6 軸＋2 ユニットまで接続可能



(d) 検出器について

サーボ HRV4 制御を使用するには、高速通信に対応した検出器をモータフィードバック（セミクローズ側検出器）として使用する必要があります。
高速通信に対応した検出器の例を下表に示します。

なお、非対応の検出器が接続されて HRV4 制御有効の設定がなされた場合、「SV0456　電流制御周期設定不正アラーム」が発生します。

表 4.2.2 (a)　HRV4 で使用可能な検出器の構成例

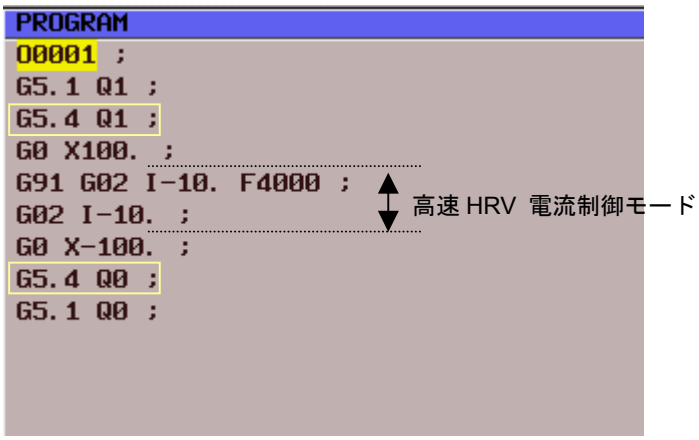
メーカ	構成又は型格
ファナック	αi パルスコーダ
ファナック	αiCZ センサ（512S, 768S, 1024S）
ファナック	高分解能シリアル出力回路 H と他社製インクリメンタルスケールの組み合わせ
ファナック	高分解能シリアル出力回路 C と他社製インクリメンタルスケールの組み合わせ
ハイデンハイン	RCN727
ミツトヨ	AT553

*　上表は 2005 年 12 月現在で高速通信対応が確認出来ているものです。詳しくは検出器メーカに問い合わせ下さい。

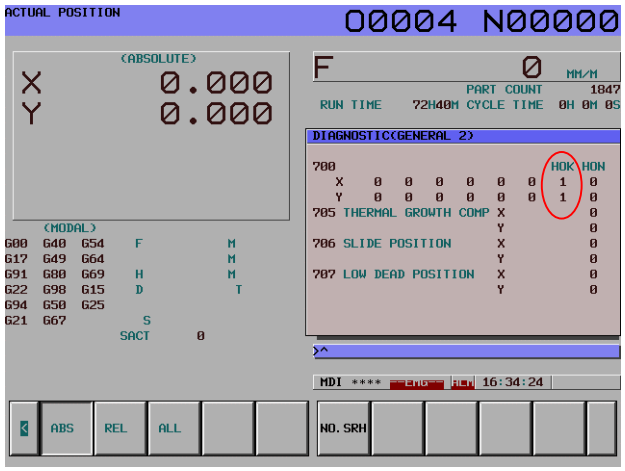
4.2.3 高速 HRV 電流制御

(1) 高速 HRV 電流制御モードの起動方法

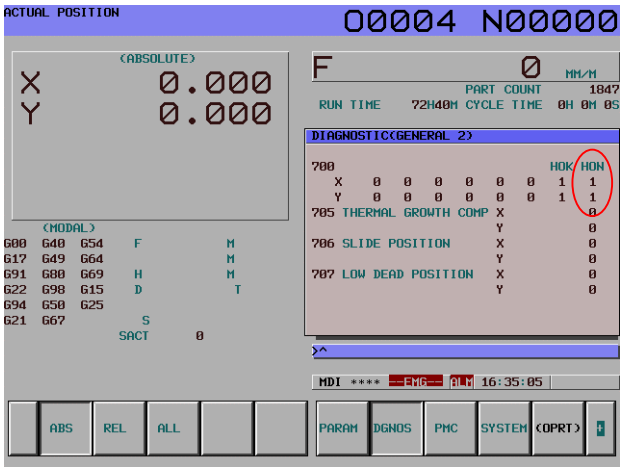
高速 HRV 電流制御モードは、G コード（G5.4）により切り替えます。G5.4Q1 と G5.4Q0 の間では切削指令に対して高速 HRV 電流制御モードが有効になります。



(2) 高速 HRV 電流制御モードの確認方法



診断の No.700 は、サーボ HRV3,4 制御における高速 HRV 電流制御モードの状態をチェックするために使用します。サーボ HRV3,4 制御を設定し、電源 OFF/ON した後、診断 No.700 のビット 1(HOK)がセットされていることを確認してください。サーボ HRV3,4 制御が利用可能な場合は、HOK が 1 になります。



HOK=1 の状態で G5.4Q1 を指令すると、診断 DGN700 のビット 0(HON) が切削送り指令中 1 になります。NOG54=1 の場合には G5.4Q1 を指令しなくても切削送り指令中に 1 になります。HON=1 になると、電流制御周期が高速になり高速 HRV 電流制御用の電流ゲイン倍率が適用されます。

4.3 切削／早送り別機能

(1) 概要

切削形状を改善する為には位置、速度ループのハイゲイン化が効果的ですが、一般に切削送りに比べて早送りでは最高速度や加減速の加速度が高いため、切削送りでは安定な設定でも早送りでは速度ループの振動や位置ループのハンチングが起きるケースがあります。これを回避する為に以下に示す機能に対しては切削送りと早送りとでパラメータを切り替える機能があります。

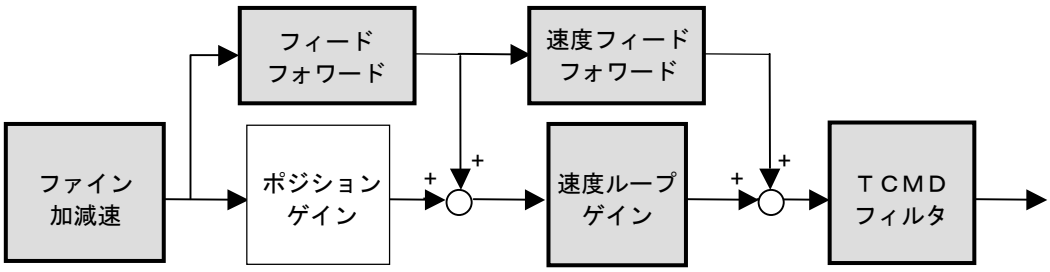


図 4.3 切削、早送りで切り替え可能なパラメータ

注
1 TCMD フィルタと制振フィルタはパラメータを設定すれば同時に有効になります。
2 制振フィルタには「切削と早送りでの切り替え」はありません。

(2) 設定手順

(a) 速度ループゲインとファイン加減速の切り替え

[適用可能サーボソフト系列／版数]

(Series 30*i*,31*i*,32*i*)
90D0 系列/A(01)版以降
90E0 系列/A(01)版以降
(Series 15*i*-B,16*i*-B,18*i*-B,21*i*-B,0*i*-B,0*i* Mate-B,Power Mate *i*)
9096 系列/A(01)版以降
90B0 系列/A(01)版以降
90B1 系列/A(01)版以降
90B6 系列/A(01)版以降
(Series 0*i*-C,0*i* Mate-C,20*i*-B)
90B5 系列/A(01)版以降

① 切削／早送り別速度ループゲイン機能

早送りで加速中に TCMD が飽和する様な場合に、早送り加速終了時に速度ループが発振しやすくなります。また機械系によっては送り速度が高いほど高い周波数の発振をしやすいものがあります。この様な場合には切削と早送りでゲインを切り換えると効果的です。

切削／早送り別速度ループゲインを設定すると、早送り時には従来の速度ゲインが使用され、切削送り時には、オーバライドを掛けた値が使用されます。オーバライド値には通常 150～200%程度を設定します。また停止時のみ振動が発生する場合には、「停止時比例ゲイン可変機能」を使用下さい。（90D0,90E0,90B0,90B1,90B6,90B5 系列では「停止時比例ゲイン可変機能」と「速度ループ比例項高速処理機能」との併用が可能です）

サーボ HRV3 制御、HRV4 制御を使用する場合には、高速 HRV 電流制御中に別途オーバライド値を指定する事が可能です。4.2 節「高速 HRV 電流制御」を参照して下さい。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1742 (FS15*i*) **2202 (FS30*i*,16*i*)**							**VGCCR**	

1: 切削／早送り別速度ループゲイン機能 有効

0: 切削／早送り別速度ループゲイン機能 無効

1700 (FS15*i*) **2107 (FS30*i*,16*i*)**	**切削時オーバライド値（%）**

設定範囲 50 から 400

[Series30*i*,16*i* 等]

切削／早送り別速度ループゲイン機能		速度ループゲイン[%]
No2202#1=0 (無効)	常時	（1+No2021／256）×100
No2202#1=1 (有効)	早送り	（1+No2021／256）×100
	切削送り	（1+No2021／256）×**No2107**

[Series15*i*]

切削／早送り別速度ループゲイン機能		速度ループゲイン[%]
No1742#1=0 (無効)	常時	（1+No1875／256）×100
No1742#1=1 (有効)	早送り	（1+No1875／256）×100
	切削送り	（1+No1875／256）×**No1700**

② **切削／早送り別ファイン加減速機能（フィードフォワード切り替え含む）**

切削時のファイン加減速時定数は 16 程度が最適値ですが、早送りでは加減速時のショック低減のために 32～40ms 程度時定数を入れた方が望ましい場合があります。また「切削時の形状誤差を最小にするフィードフォワード係数」と「早送りでの高速位置決め時間を最短にするフィードフォワード係数」は必ずしも同一ではありません。この様な場合には切削／早送り別ファイン加減速機能を使用してください。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1742 (FS15*i*) **2202 (FS30*i*,16*i*)**								**FADCH**

1: 切削／早送り別ファイン加減速機能　有効

0: 切削／早送り別ファイン加減速機能　無効

[Series30*i*,16*i* 等]

切削／早送り別ファイン加減速機能		FAD 時定数	位置 FF	速度 FF
No2202#0=0 (無効)	常時	No2109	No2092	No2069
No2202#0=1 (有効)	早送り			
	切削送り	**No2143**	**No2144**	**No2145**

[Series15*i*]

切削／早送り別ファイン加減速機能		FAD 時定数	位置 FF	速度 FF
No1742#0=0 (無効)	常時	No1702	No1985	No1962
No1742#0=1 (有効)	早送り			
	切削送り	**No1766**	**No1767**	**No1768**

(b) フィードフォワード、トルクコマンドフィルタ、1/2PI 電流制御の切り替え

[適用可能サーボソフト系列／版数]

(Series 30*i*,31*i*,32*i*)
90D0 系列/A(01)版以降
90E0 系列/A(01)版以降
(Series 15*i*-B,16*i*-B,18*i*-B,21*i*-B,0*i*-B,0*i* Mate-B,Power Mate *i*)
90B0 系列/A(01)版以降
90B1 系列/A(01)版以降
90B6 系列/A(01)版以降
(Series 0*i*-C,0*i* Mate-C,20*i*-B)
90B5 系列/A(01)版以降

① 切削／早送り別フィードフォワード機能

ファイン加減速を使用せずに、位置フィードフォワード係数と速度フィードフォワード係数を変更することも可能です。この様な場合には切削／早送り別フィードフォワード機能を使用してください。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
2602 (FS15*i*)				FFCHG				
2214 (FS30*i*,16*i*)								

1: 切削／早送り別フィードフォワード機能 有効
0: 切削／早送り別フィードフォワード機能 無効

[Series30*i*,16*i* 等]

切削／早送り別 フィードフォワード機能		位置フィードフォワード	速度フィードフォワード
No2214#4=0 (無効)	常時	No2092	No2069
No2214#4=1 (有効)	早送り		
	切削送り	**No2144**	**No2145**

[Series15*i*]

切削／早送り別 フィードフォワード機能		位置フィードフォワード	速度フィードフォワード
No2602#4=0 (無効)	常時	No1985	No1962
No2602#4=1 (有効)	早送り		
	切削送り	**No1767**	**No1768**

② トルクコマンドフィルタの切り替え

早送り時にのみ高周波の振動が発生する場合に、制振フィルタよりも TCMD フィルタが有効な場合があります。一方切削送りでは無用な TCMD フィルタを入れるとフィルタの遅れによって速度ループゲインの発振限界が下がってしまいます。この様な場合に、早送りにだけ TCMD フィルタを入れるのが効果的です。

1895 (FS15*i*) 2067 (FS30*i*,16*i*)	トルクコマンドフィルタ係数

1779 (FS15*i*) 2156 (FS30*i*,16*i*)	早送り時のトルクコマンドフィルタ係数

[Series30*i*,16*i* 等]

切削／早送り別フィードフォワード機能		トルクコマンドフィルタ
No2156=0 (無効)	常時	No2067
No2156≠0 (有効)	早送り	**No2156**
	切削送り	No2067

[Series15*i*]

切削／早送り別フィードフォワード機能		トルクコマンドフィルタ
No1779=0 (無効)	常時	No1895
No1779≠0 (有効)	早送り	**No1779**
	切削送り	No1895

③ 切削早送り別電流ループ 1/2PI 機能の切り替え

切削／早送り別速度ループゲイン切り換え機能を有効にすると、早送り時に電流ループ 1/2PI 機能が OFF されてしまいます。切削／早送り別速度ゲイン切り換え機能有効時に早送りに対しても電流ループ 1/2PI を使用する必要があるときだけ「電流ループ 1/2PI 機能常時有効ビット」を設定して下さい。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1743 (FS15*i*) 2203 (FS30*i*,16*i*)						CRPI		

1: 電流ループ 1/2PI 機能　有効

0: 電流ループ 1/2PI 機能　無効

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1742 (FS15*i*) 2202 (FS30*i*,16*i*)							VGCCR	

1: 電流ループ 1/2PI 機能を切削時のみ有効

0: 電流ループ 1/2PI 機能を切削時、早送り時ともに有効

注

切削／早送り別速度ループゲイン切り替え機能と併用しています。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1742 (FS15*i*)						**PIAL**		
2202 (FS30*i*,16*i*)								

1: 電流ループ 1/2PI 機能常時有効

[Series30*i*,16*i* 等]

No2203#2=1	No2202#1	No2202#2
常時 1/2PI 電流制御 有効	0	0
	1	**1**
切削時のみ 1/2PI 電流制御 有効	1	0

[Series15*i*]

No1743#2=1	No1742#1	No1742#2
常時 1/2PI 電流制御 有効	0	0
	1	**1**
切削時のみ 1/2PI 電流制御 有効	1	0

注

1/2PI 電流制御を無効にする場合は、No.1743#2=0(Series 15*i*),
No.2203#2=0(Series 30*i*,16*i* 等)を設定してください。

4.4 停止時の振動抑制機能について

4.4.1 速度ループ比例項高速処理機能

(1) 概要

本機能は速度ループの発振限界を決める、速度ループ比例項の計算を高速の処理へ移行する事により、速度ループゲインの発振限界を従来より高める機能です。

本機能を使用する事により

・速度ループの指令追従性の向上

・サーボ剛性の向上

を図る事が可能となります。

(2) 適用可能サーボソフト系列／版数

(Series 30*i*,31*i*,32*i*)

90D0 系列/A(01)版以降

90E0 系列/A(01)版以降

(Series 15*i*-B,16*i*-B,18*i*-B,21*i*-B,0*i*-B,0*i* Mate-B,Power Mate *i*)

9096 系列/A(01)版以降

90B0 系列/A(01)版以降

90B1 系列/A(01)版以降

90B6 系列/A(01)版以降

(Series 0*i*-C,0*i* Mate-C,20*i*-B)

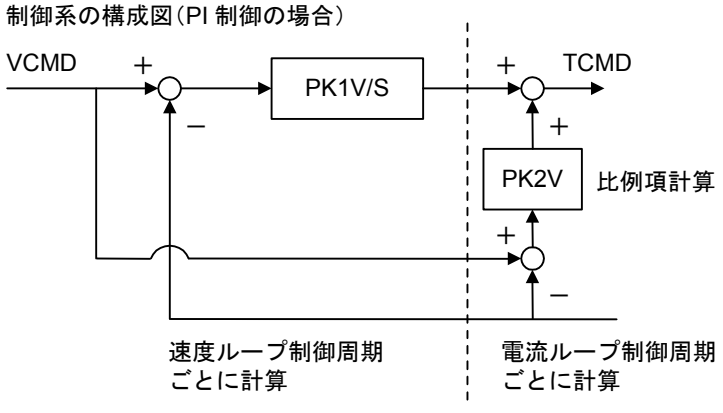
90B5 系列/A(01)版以降

(3) パラメータ設定

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1959(FS15*i*)	PK2V25							
2017(FS30*i*,16*i*)								

PK2V25 (#7) 1: 速度ループ比例項高速処理機能を使用

制御系の構成図（PI 制御の場合）



(4) 加速度フィードバックとの性能比較

	加速度フィードバック	速度ループ比例項高速処理機能
制御方式	加速度フィードバックを高速に行う	速度ループ比例項のみの計算を高速で行う
調整方法	－10～－20 を設定	機能ビットを立てる
効果	機械系の共振周波数，共振の強さ次第では速度ループ比例項高速処理機能より有効	一般には加速度フィードバックよりも速度ループゲインを上げるのに有効

(5) 使用上の注意点

⚠ **注意**

機械系の共振周波数や共振の強さによっては、逆に機械共振をおこすこともあります。この場合には、本機能は使用しないで下さい。

注

1 本機能使用時にはオブザーバ機能は無効となります。高周波の発振を取り除くためには、トルクコマンドフィルタを使用して下さい。

2 機械速度フィードバック機能の正規化機能は無効となります。
速度ループゲインを高くしてもハンチングが取りきれない場合には、機械速度フィードバックと同等の機能である制振制御機能を使用して下さい。

3 9096 系列では、（トルク指令）タンデム制御で、速度ループ比例項高速処理が使用できません。
9096 系列で、比例項高速処理を使用する場合は、速度指令タンデム制御を有効にした上で、比例項高速処理機能を有効にする必要があります。

4 本機能使用時には次の機能に制限があります。

使用出来ない機能
速度ループゲインオーバライド
停止時比例ゲイン可変機能*
非線形制御
加速度フィードバック
N パルスサプレス機能

使用制限のある機能
機械速度フィードバックの正規化ができない
オブザーバは異常負荷検出用として使用

＊ 9096 系列では停止時比例ゲイン可変機能との併用は出来ません。
その他の系列では併用可能です。（⇒4.4.3 項参照）

4.4.2 加速度フィードバック機能

(1) 概要

加速度フィードバック機能とはモータの速度フィードバック信号をソフト的に微分することにより加速度を得て、その加速度に加速度フィードバックゲインを掛けてトルクコマンドを補正することにより、速度ループの発振を抑える機能です。

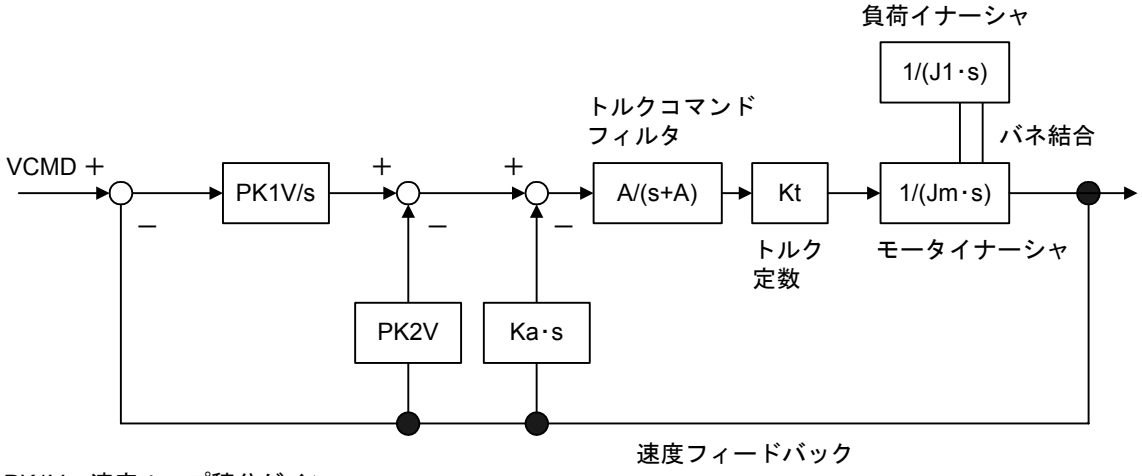
本機能は

・ モータと機械系がバネ結合になっている

・ 外部イナーシャがモータイナーシャに比べ大きい

など系が不安定な場合で、50～150Hz 程度の振動が発生する場合に、サーボ系を安定にすることができます。

図 4.4.2 に加速度フィードバック機能を含む速度ループのブロック図を示します。



PK1V：速度ループ積分ゲイン
PK2V：速度ループ比例ゲイン
Ka ：加速度フィードバックゲイン

図 4.4.2 加速度フィードバック機能を含む速度ループのブロック図

(2) 適用可能サーボソフト系列／版数

(Series 30*i*,31*i*,32*i*)

90D0 系列/A(01)版以降

90E0 系列/A(01)版以降

(Series 15*i*-B,16*i*-B,18*i*-B,21*i*-B,0*i*-B,0*i* Mate-B,Power Mate *i*)

9096 系列/A(01)版以降

90B0 系列/A(01)版以降

90B1 系列/A(01)版以降

90B6 系列/A(01)版以降

(Series 0*i*-C,0*i* Mate-C,20*i*-B)

90B5 系列/A(01)版以降

(3) パラメータ設定方法

次のパラメータに負の値を設定すると、加速度フィードバック機能が有効になります。

1894(FS15*i*)	加速度フィードバックゲイン
2066(FS30*i*,16*i*)	

設定値＝－10～－20

(4) 注意事項

⚠ 注意

加速度フィードバックゲインが大きすぎると、加減速中に異音や振動が発生します。
この場合、加速度フィードバックゲインを落してください。

注

速度ループ比例項高速処理機能（4.4.1 項）使用時には本機能は無効となります。

4.4.3 停止時比例ゲイン可変機能

(1) 概要

通常、モータに加わる負荷イナーシャが大きい場合や応答性を向上させる場合、速度ゲイン又は負荷イナーシャ比を大きくします。
しかし、速度ゲインにあまり大きな値を設定するとモータが停止時に高周波の振動を発生することがあります。
この振動は、停止中、モータが機械のバックラッシの中でフリーの状態になる場合に、速度ループ比例ゲイン（PK2V）が高くなり過ぎることに起因します。
本機能は停止中のみ速度ループ比例ゲイン（PK2V）を下げることにより、停止中の振動を抑え、速度ゲインを高く設定することができます。

(2) 適用可能サーボソフト系列／版数

(Series 30*i*,31*i*,32*i*)
90D0 系列/A(01)版以降
90E0 系列/A(01)版以降
(Series 15*i*-B,16*i*-B,18*i*-B,21*i*-B,0*i*-B,0*i* Mate-B,Power Mate *i*)
9096 系列/A(01)版以降
90B0 系列/A(01)版以降
90B1 系列/A(01)版以降
90B6 系列/A(01)版以降
(Series 0*i*-C,0*i* Mate-C,20*i*-B)
90B5 系列/A(01)版以降

(3) パラメータ設定

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1958(FS15*i*) 2016(FS30*i*,16*i*)					PK2VDN			

PK2VDN (#3) 1: 停止時比例ゲイン可変機能を使用

1730(FS15*i*) 2119(FS30*i*,16*i*)	停止時比例ゲイン可変機能　停止判断レベル

[設定単位] 検出単位
[設定目安] 2 ～ 10（検出単位：1 μm）
20～100（検出単位：0.1 μm）

90B0,90B6,90B5 系列においては、停止中の比例ゲインを設定値の「停止時に比例ゲインを 75%に落とす」仕様に加えて、「50%に落とす機能」と「切削時のみ任意に倍率を設定できる機能」があります。
停止中の速度ループ比例ゲインの値を 50%にする場合は、停止時比例ゲイン可変機能の機能ビット・停止判断レベルのパラメータに加えて、以下のビットパラメータを設定してください。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1747(FS15*i*)					PK2D50			
2207(FS30*i*,16*i*)								

PK2D50(#3) 停止時比例ゲイン可変機能を有効にしたとき（PK2VDN=1）

0: 停止時の速度ループ比例ゲインは 75%

1: 停止時の速度ループ比例ゲインは 50%

切削時停止中の比例ゲインを任意倍率とする場合は、停止時比例ゲイン可変機能の機能ビット・停止判断レベルのパラメータに加えて、下記パラメータを設定して下さい。

2737(FS15*i*)	停止時比例ゲイン可変機能　停止時任意倍率（切削時のみ）
2324(FS30*i*,16*i*)	

[設定単位] **%**単位

[設定目安] 25 ～ 100

(4) パラメータ設定例

(a) 切削・早送り別速度ゲイン切り替え（4.3 節参照）を使用せず、
No.1958（Series15*i*）, No.2016（Series30*i*,16*i* 等）bit3=1 のとき
停止中の実際の速度ゲイン＝（速度ゲイン設定値）×0.75

(b) 切削・早送り別速度ゲイン切り替え（4.3 節参照）を使用せず、
No.1958（Series15*i*）, No.2016（Series30*i*,16*i* 等）bit3=1、かつ
No.1747（Series15*i*）, No.2207（Series30*i*,16*i* 等）bit3=1 のとき
停止中の実際の速度ゲイン＝（速度ゲイン設定値）×0.5

(c) 切削・早送り別速度ゲイン切り替え（4.3 節参照）を使用せず、
No.1958（Series15*i*）, No.2016（Series30*i*,16*i* 等）bit3=1、かつ
No.2737（Series15*i*）, No.2324（Series30*i*,16*i* 等）=αのとき
停止中の実際の速度ゲイン＝（速度ゲイン設定値）×α/100

｜エラー｜< 停止判断レベル　の場合、速度ループ比例ゲイン（PK2V）を設定値の 75%、50%又は任意倍率に変更します。
停止中に機械が振動する場合、機能ビットを設定し、振動するエラーの絶対値より大きい値を停止判断レベルに設定してください。
本機能を設定しても、停止中に機械が振動する場合、速度ループ比例ゲインが高過ぎます。
速度ループ比例ゲインを下げてください。

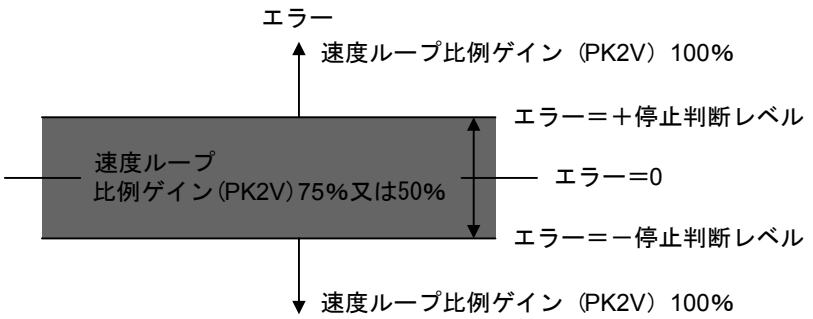


図 4.4.3 エラーと速度ループ比例ゲイン（PK2V）の関係

注
9096 系列を使用の場合は、速度ループ比例項高速処理機能（⇒4.4.1 項）使用時には、本機能は無効となります。

【参考】停止時任意倍率の設定例

(a) 切削・早送り別速度ゲイン切り替え（4.3 節参照）を使用し、かつ
No.1958（Series15*i*）, No.2016（Series30*i*,16*i* 等）bit3=1 のとき
・ 停止時のモードが切削モードならば
停止中の実際の速度ゲイン＝（切削時の速度ゲイン設定値）×0.75
・ 停止時のモードが早送りモードならば
停止中の実際の速度ゲイン＝（早送り時の速度ゲイン設定値）×0.75

(b) 切削・早送り別速度ゲイン切り替え（4.3 節参照）を使用し、かつ
No.1958（Series15*i*）, No.2016（Series30*i*,16*i* 等）bit3=1、かつ
No.1747（Series15*i*）, No.2207（Series30*i*,16*i* 等）bit3=1 のとき
・ 停止時のモードが切削モードならば
停止中の実際の速度ゲイン＝（切削時の速度ゲイン設定値）×0.5
・ 停止時のモードが早送りモードならば
停止中の実際の速度ゲイン＝（早送り時の速度ゲイン設定値）×0.5

(c) 切削・早送り別速度ゲイン切り替え（4.3 節参照）を使用し、かつ
No.1958（Series15*i*） , No.2016（Series30*i*,16*i* 等）bit3=1、かつ
No.2737（Series15*i*） , No.2324（Series30*i*,16*i* 等）=αのとき
・停止時のモードが切削モードならば
停止中の実際の速度ゲイン＝（切削時の速度ゲイン設定値）×α/100
・停止時のモードが早送りモードならば
停止中の実際の速度ゲイン＝（早送り時の速度ゲイン設定値）×0.75

(d) 切削・早送り別速度ゲイン切り替え（4.3 節参照）を使用し、かつ
No.1958（Series15*i*）, No.2016（Series30*i*,16*i* 等）bit3=1、かつ
No.1747（Series15*i*）, No.2207（Series30*i*,16*i* 等）bit3=1、かつ
No.2737（Series15*i*）, No.2324（Series30*i*,16*i* 等）=αのとき
・停止時のモードが切削モードならば
停止中の実際の速度ゲイン＝（切削時の速度ゲイン設定値）×α/100
・停止時のモードが早送りモードならば
停止中の実際の速度ゲイン＝（早送り時の速度ゲイン設定値）×0.5

4.4.4 N パルスサプレス機能

(1) 概要

停止中のモータの微小な動きが速度ループの比例項によって増幅され、振動することがあります。N パルスサプレス機能はこの様な停止時の振動を抑制する機能です。

図 4.4.4 (a)のように振動している場合には、B 地点における速度フィードバックが上方向のトルクコマンドを作り A 地点に戻しますが、A 地点での速度フィードバックが作る下方向のトルクコマンドが機械の摩擦より大きく再度 B 地点に戻してしまいます。

これを繰り返しながら振動が持続します。

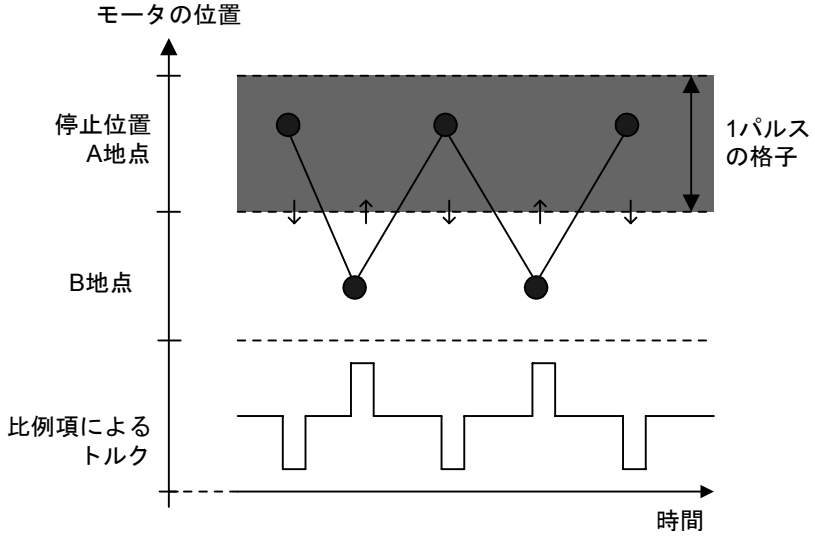


図 4.4.4 (a) N パルスサプレス無効
（比例項によるトルクが持続し振動が発生する）

このような振動を抑えるためには､B 地点から A 地点に戻ってきた時の速度フィードバックパルスを速度ループ比例項に入れなくする必要があります。
図 4.4.4 (b)に示すように N パルスサプレス機能を有効にすると、B 地点から A 地点に戻ってきた時のフィードバックパルスを速度ループ比例項に入れなくします。A 地点の幅は標準設定値では 1 μ m ですが、レベルパラメータを設定することにより A 地点の幅を変えることができます。

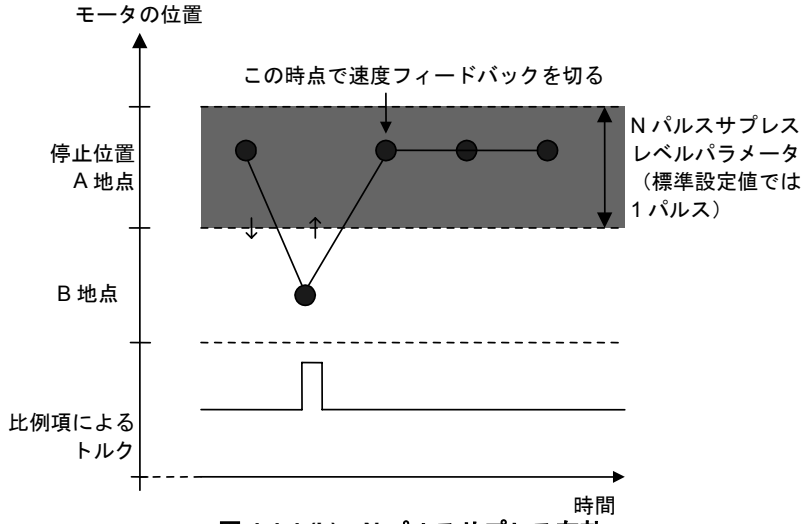


図 4.4.4 (b) N パルスサプレス有効
(比例項によるトルクが N パルスサプレス機能により抑制され､振動もとまる)

(2) 適用可能サーボソフト系列／版数

(Series 30*i*,31*i*,32*i*)
90D0 系列/A(01)版以降
90E0 系列/A(01)版以降
(Series 15*i*-B,16*i*-B,18*i*-B,21*i*-B,0*i*-B,0*i* Mate-B,Power Mate *i*)
9096 系列/A(01)版以降
90B0 系列/A(01)版以降
90B1 系列/A(01)版以降
90B6 系列/A(01)版以降
(Series 0*i*-C,0*i* Mate-C,20*i*-B)
90B5 系列/A(01)版以降

(3) パラメータ設定

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1808(FS15*i*) **2003(FS30*i*,16*i*)**				**NPSP**				

NPSP (#4) 1: N パルスサプレス機能を使用

1992(FS15*i*) **2099(FS30*i*,16*i*)**	**N パルスサプレス レベルパラメータ（ONEPSL）**

[データ範囲] 0～32767
[標準設定] 400
400 は検出単位 1 パルスを意味します。

4.5 機械共振抑制機能について

4.5.1 トルクコマンドフィルタ（中周波振動除去フィルタ）

(1) 概要

トルクコマンドフィルタはトルクコマンドに対して 1 次のローパスフィルタを掛ける機能です。
機械系が数百 Hz 以上の高い周波数で共振する時、高い周波数の共振を避けることができます。

(2) 適用可能サーボソフト系列／版数

(Series 30*i*,31*i*,32*i*)
90D0 系列/A(01)版以降
90E0 系列/A(01)版以降
(Series 15*i*-B,16*i*-B,18*i*-B,21*i*-B,0*i*-B,0*i* Mate-B,Power Mate *i*)
9096 系列/A(01)版以降
90B0 系列/A(01)版以降
90B1 系列/A(01)版以降
90B6 系列/A(01)版以降
(Series 0*i*-C,0*i* Mate-C,20*i*-B)
90B5 系列/A(01)版以降

(3) 詳細説明

図 4.5.1 にトルクコマンドフィルタを含む速度ループの構成を示します。

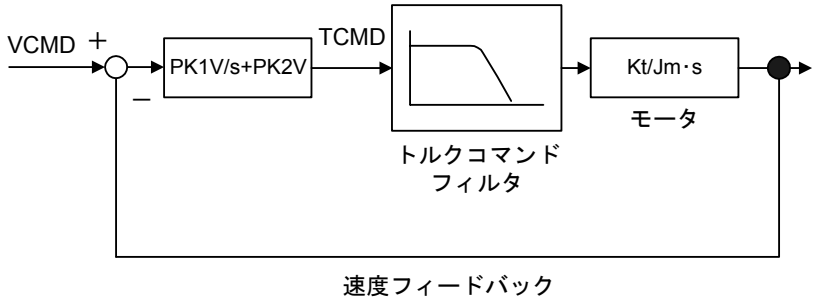


図 4.5.1 トルクコマンドフィルタを含む速度ループの構成

図 4.5.1 に示す様にトルクコマンドフィルタは、トルクコマンドに対してローパスフィルタを掛けるものです。
これは、機械系が 100Hz 以上の高い共振周波数を持っている時、図 4.5.1 の速度フィードバックにもその成分が含まれ比例項によってその成分が増幅されることがありますが、トルクコマンドの高周波成分を遮断することによって、その共振を防ぐものです。

(4) オブザーバとトルクコマンドフィルタの使い分け

トルクコマンドフィルタは前向きにフィルタを掛けるので、フィードバック信号をフィルタリングするオブザーバと比較して速度制御系全体に与える悪影響が少なくなります。
ただし共振が非常に強い場合には、オブザーバを使用しなければ共振が収まらないことがあります。
従って機械系が高い振動数で共振する場合には先ずトルクコマンドフィルタを試み、どうしても共振がとりきれない時のみオブザーバを使用する様にして下さい。

(5) パラメータ設定方法

1895(FS15*i*)	トルクコマンドフィルタ（FILTER）
2067(FS30*i*,16*i*)	

[設定値] 1166（200Hz）～2327（90Hz）

トルクコマンドフィルタの設定値を変更するときは、表 4.5.1 を参照してください。
カットオフ周波数は振動周波数の半分の周波数をパラメータとして下表より設定します。

（例）

200Hz で振動しているとき、トルクコマンドフィルタのカットオフ周波数 100Hz を選択し、FILTER=2185 と設定する。

> ⚠ **注意**
> 2400 以上は入れないで下さい。振動を増大させることがあります。

表 4.5.1 トルクコマンドフィルタのパラメータ設定値

カットオフ周波数（Hz）	パラメータ設定値	カットオフ周波数（Hz）	パラメータ設定値
60	2810	140	1700
65	2723	150	1596
70	2638	160	1499
75	2557	170	1408
80	2478	180	1322
85	2401	190	1241
90	2327	200	1166
95	2255	220	1028
100	2185	240	907
110	2052	260	800
120	1927	280	705
130	1810	300	622

(6) 切削・早送り別トルクコマンドフィルタ

切削中の形状精度の向上と早送り時の最大速度、最大加速度の向上とを両立させたい場合に、早送り時と切削送り時でトルクコマンドフィルタ係数を変更する機能です。

1779(FS15*i*)	早送り時の TCMD フィルタ係数
2156(FS30*i*,16*i*)	

[設定範囲] 1166（200Hz）～2327（90Hz）

設定値が 0 のときは、切削、早送り別トルクコマンドフィルタは無効です。通常のフィルタ係数 No.1895（Series15*i*）No.2067（Series30*i*,16*i* 等）が常時使用されます。

設定値が 0 以外の場合には、停止時、早送り時、JOG 送り時に No.1779（Series15*i*）No.2156（Series30*i*,16*i* 等）切削時のみ No.1895（Series15*i*）No.2067（Series30*i*,16*i* 等）が使用されます。

4.5.2 制振フィルタ機能（高周波振動除去フィルタ）

(1) 概要

高周波振動を除去することができるフィルタ機能を追加しました。本機能を使用することにより、高周波の共振をなくすことができ、速度ループゲインをさらに高く設定することが可能となります。

(2) 適用可能サーボソフト系列／版数

(Series 30*i*,31*i*,32*i*)
90D0 系列/A(01)版以降
90E0 系列/A(01)版以降
(Series 15*i*-B,16*i*-B,18*i*-B,21*i*-B,0*i*-B,0*i* Mate-B,Power Mate *i*)
90B0 系列/P(16)版以降*
90B1 系列/A(01)版以降
90B6 系列/A(01)版以降
(Series 0*i*-C,0*i* Mate-C,20*i*-B)
90B5 系列/A(01)版以降

*90B0 系列では、版数によって使用できる制振フィルタに制限があります。

90B0 系列の版数	制限事項
A(01)版～I(09)版	制振フィルタ 1（従来仕様）のみ使用可能です。制振フィルタ 2～4、ダンピング設定、アクティヴ制振フィルタは使用できません。
J(10)版～O(15)版	制振フィルタ 1～4（拡張仕様）、ダンピング設定が使用可能です。アクティヴ制振フィルタは使用できません。
P(16)版～	全ての制振フィルタ機能が使用できます。

(3) 制御ブロック図

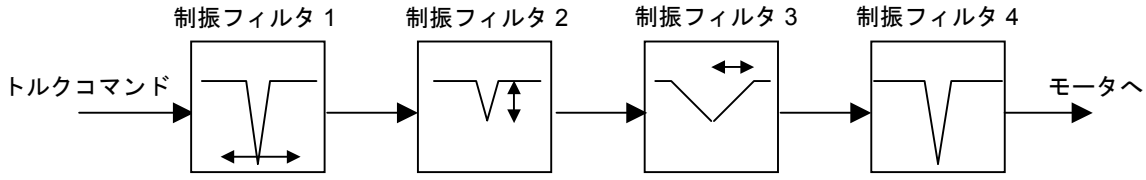


図 4.5.2

(4) 注意事項

⚠ 注意
1 100Hz 付近の低い周波数に制振フィルタを設定すると、制御系が不安定になり大きく振動する可能性があります。
2 パラメータの変更は非常停止中に行って下さい。

(5) パラメータ設定方法

① 制振フィルタ 2～4 の設定

制振フィルタは、ある周波数帯域の信号をカットするような働きを持っています。パラメータとしては、カットする領域の中心周波数と、カットする帯域幅、ダンピングを個別に設定します。

2773(FS15*i*) **2360(FS30*i*,16*i*)**	**制振フィルタ 2・減衰中心周波数**

[設定範囲] 96～1000(HRV1,HRV2), 96～2000(HRV3), 96～4000(HRV4)（ダンピング設定によらない）

[設定単位] Hz

2774(FS15*i*) **2361(FS30*i*,16*i*)**	**制振フィルタ 2・減衰帯域幅**

[設定範囲] 0～減衰中心周波数（ダンピング設定によらない）

[設定単位] Hz

2775(FS15*i*) **2362(FS30*i*,16*i*)**	**制振フィルタ 2・ダンピング**

[設定範囲] 0～100（0 で減衰率は最大となります）

[設定単位] %

制振フィルタ 3,4 は制振フィルタ 2 と同様の仕様です。

2776(FS15*i*) **2363(FS30*i*,16*i*)**	**制振フィルタ 3・減衰中心周波数**
2777(FS15*i*) **2364(FS30*i*,16*i*)**	**制振フィルタ 3・減衰帯域幅**
2778(FS15*i*) **2365(FS30*i*,16*i*)**	**制振フィルタ 3・ダンピング**
2779(FS15*i*) **2366(FS30*i*,16*i*)**	**制振フィルタ 4・減衰中心周波数**
2780(FS15*i*) **2367(FS30*i*,16*i*)**	**制振フィルタ 4・減衰帯域幅**
2781(FS15*i*) **2368(FS30*i*,16*i*)**	**制振フィルタ 4・ダンピング**

⚠ 注意

1 制振フィルタ 2～4 には従来制振フィルタ互換仕様はありません。ダンピング＝0 であっても、任意の減衰帯域幅が設定可能です。

2 制振フィルタ 2～4 は、減衰帯域幅又は、ダンピングのパラメータに 0 以外の値が設定された場合に有効となります。制振フィルタを使用しない場合は、3 つのパラメータ（減衰中心周波数、減衰帯域幅、ダンピング）全てを必ず 0 に設定して下さい。

② 制振フィルタ 1 の設定

制振フィルタ 1 のみ、ダンピング=0 のときには従来仕様、ダンピング≠0 のときには改良仕様となります。

1706(FS15*i*)	**制振フィルタ 1・減衰中心周波数**
2113 (FS30*i*,16*i*)	

[設定範囲] 250～992（ダンピング=0 の場合）

96～1000(HRV1,HRV2), 96～2000(HRV3), 96～4000(HRV4)（ダンピング≠0 の場合）

[設定単位] Hz

2620(FS15*i*)	**制振フィルタ 1・減衰帯域幅**
2177(FS30*i*,16*i*)	

[設定範囲] 20, 30, 40（ダンピング=0 の場合）

0～減衰中心周波数（ダンピング≠0 の場合）

[設定単位] Hz

2772(FS15*i*)	**制振フィルタ 1・ダンピング**
2359(FS30*i*,16*i*)	

[設定範囲] 0（0 で従来仕様になります。）

1～100（1 で減衰率は最大となります。制振フィルタ 1 のみ）

[設定単位] %

> ⚠ **注意**
> 1 制振フィルタ 1 でダンピング=0 とすると、従来の制振フィルタと同様の仕様となり、減衰帯域幅は、20,30,40Hz のいずれかの値のみ設定可能です。（従来制振フィルタ互換仕様）
> 2 制振フィルタ 1 は、減衰帯域幅又は、ダンピングのパラメータに 0 以外の値が設定された場合に有効となります。制振フィルタを使用しない場合は、3 つのパラメータ（減衰中心周波数、減衰帯域幅、ダンピング）全てに 0 を設定下さい。

[制振フィルタのパラメーター一覧]

FS30*i* ,16*i* の場合

	減衰中心周波数 [Hz]	減衰帯域幅	ダンピング
制振フィルタ 2	No.2360	No.2361	No.2362
制振フィルタ 3	No.2363	No.2364	No.2365
制振フィルタ 4	No.2366	No.2367	No.2368
制振フィルタ 1	No.2113	No.2177	No.2359

FS15*i* の場合

	減衰中心周波数 [Hz]	減衰帯域幅	ダンピング
制振フィルタ 2	No.2773	No.2774	No.2775
制振フィルタ 3	No.2776	No.2777	No.2778
制振フィルタ 4	No.2779	No.2780	No.2781
制振フィルタ 1	No.1706	No.2620	No.2772

③ アクティヴ制振フィルタの設定

アクティヴ制振フィルタは、制振フィルタの中心周波数と実際の共振周波数がずれた場合に、安定性を維持するように制振フィルタの中心周波数を共振周波数に合わせる機能で、以下のような場合に有効です。

- 軸の移動に伴い共振周波数が移動する
- 機械の個体差により共振周波数が違う
- 経年変化による共振周波数の変化

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
2683 (FS15*i*)					**ACREF**			
2270 (FS30*i*,16*i*)								

ACREF(#3) アクティヴ制振フィルタ

0: 無効

1: 有効

⚠ 注意

1 アクティヴ制振フィルタは制振フィルタ 1 の従来仕様でのみ使用可能です。アクティヴ制振フィルタを使用する場合には制振フィルタ 1 のダンピングを 0 にしてください。

2 アクティヴ制振フィルタは中心周波数に設定した周波数を中心として、±40Hz の範囲で追従動作を行います。

3 アクティヴ制振フィルタは非常停止解除時に有効になります。

4 アクティヴ制振フィルタは加減速中は追従処理を行いません。

5 制振フィルタ 1 の減衰中心周波数を書き直すと、中心周波数は一旦設定した中心周波数に戻され、この値を初期値として追従を再開します。

ACREF=1 として、制振フィルタ 1 の中心周波数を(共振周波数-30Hz)程度に設定します。非常停止解除後に発生する共振が直ぐに治まる事を確認して下さい。振動が治まらない場合には下記パラメータ（検出レベル）に 5～10 程度の値を設定して検出感度を上げてみます。中心周波数の移動が落ち着かないようであれば、検出レベルを 20～100 程度に上げて検出感度を落とします。

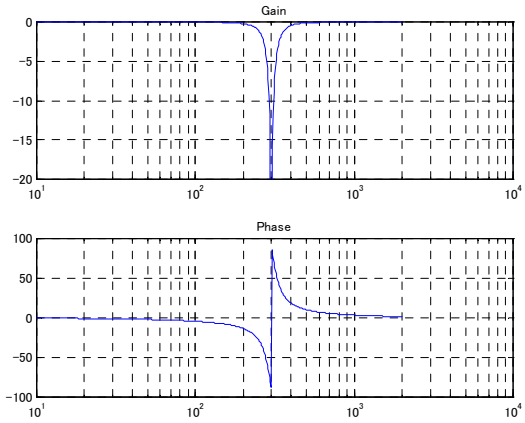
2765(FS15*i*)	**アクティヴ制振フィルタ・検出レベル**
2352 (FS30*i*,16*i*)	

[設定範囲] 0～500

0 はサーボソフト内部で検出レベル 16 として扱われます。

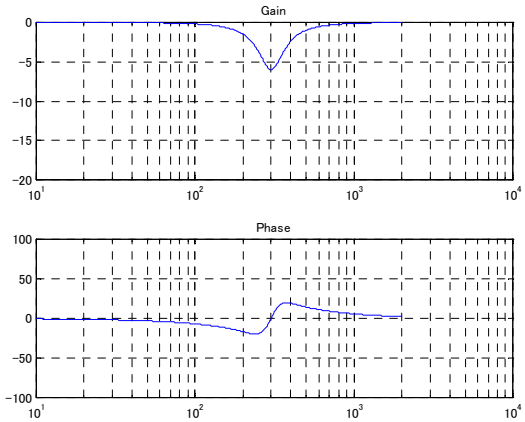
(6) フィルタ特性の例

(a) 従来の制振フィルタ



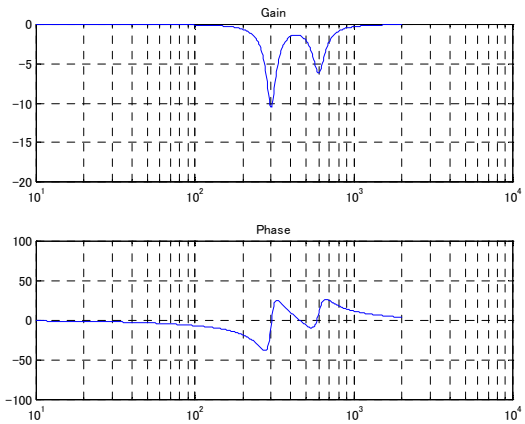
中心周波数＝300Hｚ
帯域幅＝30Hｚ
ダンピング＝0

(b) 改良制振フィルタ（ダンピング付き）



中心周波数＝300Hｚ
帯域幅＝100Hｚ
ダンピング＝50%

(c) 改良制振フィルタ（ダンピング付き 2 段）



（1 段目）
中心周波数＝300Hｚ
帯域幅＝50Hｚ
ダンピング＝30%
（2 段目）
中心周波数＝600Hｚ
帯域幅＝100Hｚ
ダンピング＝50%

4.5.3 外乱除去フィルタ機能（低周波振動除去フィルタ）

(1) 概要

外乱除去フィルタ機能は、指令トルクと実加速度を比較することにより外乱を推定し、これを指令トルクにフィードフォワードすることで、外乱の影響を抑制します。特に 50Hz～100Hz 近辺の振動に対し効果的です。

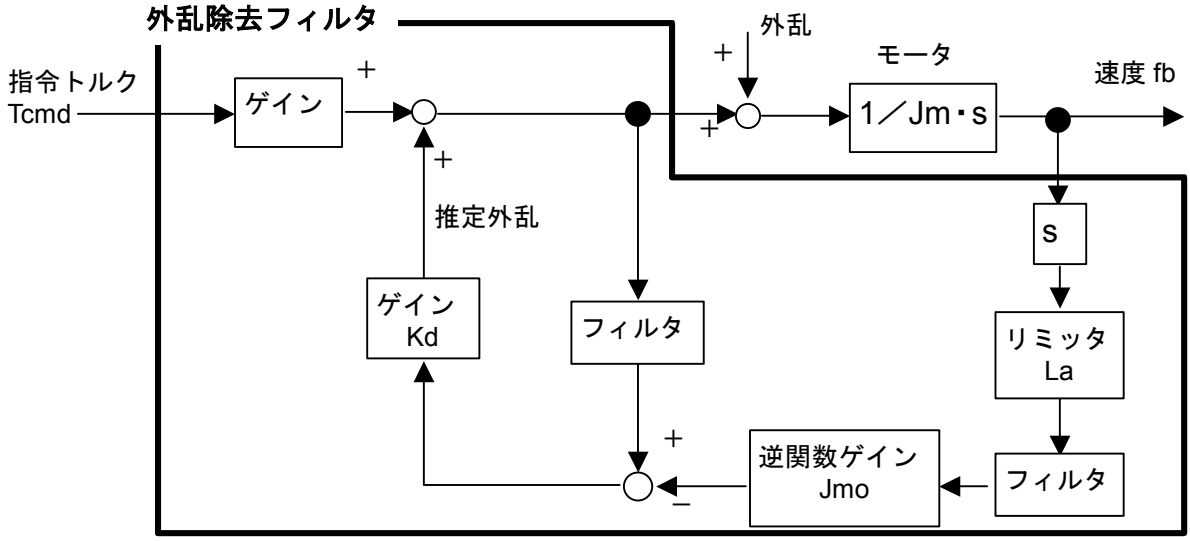


図 4.5.3 外乱除去フィルタの構成

(2) 適用可能サーボソフト系列／版数

(Series 30*i*,31*i*,32*i*)
90D0 系列/A(01)版以降
90E0 系列/A(01)版以降
(Series 15*i*-B,16*i*-B,18*i*-B,21*i*-B,0*i*-B,0*i* Mate-B,Power Mate *i*)
90B0 系列/A(01)版以降
90B1 系列/A(01)版以降
90B6 系列/A(01)版以降
(Series 0*i*-C,0*i* Mate-C,20*i*-B)
90B5 系列/A(01)版以降

(3) パラメータ設定方法

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
2611(FS15*i*)								DISOBS
2223(FS30*i*,16*i*)								

DISOBS(#0) 外乱除去フィルタ機能
0: 無効
1: 有効

2731(FS15*i*)	外乱除去フィルタゲイン Ｋｄ
2318(FS30*i*,16*i*)	

[設定範囲] 101～500

[設定目安] 500

注
このゲイン設定値が 0～100 の場合は、外乱除去フィルターは機能しません。

2732(FS15*i*)	慣性比 Ｒｊ（%）
2319(FS30*i*,16*i*)	

[設定範囲] 0～32767

[設定目安] 100

慣性比＝機械イナーシャ／モータイナーシャを%単位で設定します。
通常は 100%に設定します。

2733(FS15*i*)	逆関数ゲイン Ｊｍｏ
2320(FS30*i*,16*i*)	

[設定範囲] 100～2000

[初期設定] 100 100 から徐々に大きくします。

加速度→TCMD の変換係数としての逆関数ゲインを設定します。このパラメータは調整を必要とします。目安として下の計算値以下に設定します。

リニアモータ（スケールの検出単位をｐμｍとする）

Jmo=466048·p·Jm/Kt/Imax

回転型モータ

Jmo=1396264·Jm/Kt/Imax

Jm：重量[kg] or イナーシャ[kgm^2]
Kt：トルク定数 [N/Ap] or [Nm/Ap]
Imax：アンプの最大電流 [Ap]

注
ゲイン設定値が大きすぎると、異音や振動が発生する事があります。

2734(FS15*i*)	フィルタ時定数 Ｔｐ
2321(FS30*i*,16*i*)	

・HRV1,HRV2,HRV3 制御使用時

[設定範囲] 0～4096

[設定目安] 3700 (T=10ms 相当) ※通常この値から変更する必要はありません。

外乱推定速度を決めるフィルタ時定数を設定します。

Tp=4096×exp(-t/T)で計算します。

T：設定時定数 [sec]、t=0.001 [sec]

・HRV4 制御使用時

[設定範囲] 0～4096

[設定目安] 3994 (T=10ms 相当) ※通常この値から変更する必要はありません。

外乱推定速度を決めるフィルタ時定数を設定します。

Tp=4096×exp(-t/T)で計算します。

T：設定時定数 [sec]、t=0.00025 [sec]

2735(FS15*i*)	加速度 FB リミット La
2322(FS30*i*,16*i*)	

[設定範囲] 0～7282

[設定目安] 1000

加速度から計算されるトルクフィードバックのリミッタを設定します。調整時の過剰な動きを抑制します。

設定値 7282 がアンプ MAX 電流を示します。例えば 160A アンプ使用時は、設定値 1000 は、22A 相当となります。

注

トルクリミット付近で使用される可能性がある場合には、加速度 FB リミットを上げないとトルクが制限されます。

(4) 使用方法

(1) 以下の手順で調整します。まず、「停止時比例ゲイン可変機能」など、停止時にのみ働く機能を無効にします。
なお、共振周波数の特定、及び外乱除去フィルタの調整には、サーボガイドによる周波数特性測定を用います。

(2) 外乱除去フィルタ機能を有効にして、外乱除去フィルタゲインを 100 にした（機能しない）状態で、周波数特性の測定を行います。
このときの、応答波形をサーボガイドで観測し、波形が観測できる程度、また機械音が聞こえる程度に、入力振幅を（約 500 程度に）設定します。
与える指令はサイン状のトルク指令なので、1 方向にトルクを発生させるものではありませんが、機械ストロークリミットから離したところで動作させます。

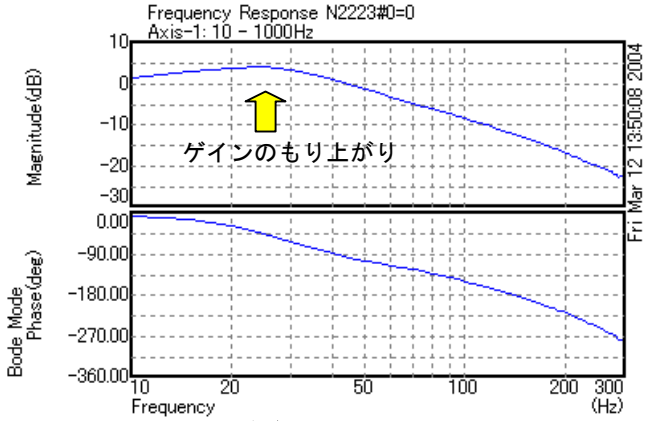


図 4.5.3(a) サーボガイドを用いた測定例（調整前）

(3) 外乱除去フィルタゲインを 500 にして、逆関数ゲインを 100 から 100 刻みで大きくしながら、サーボガイドで周波数特性を確認します。ゲインのもり上がり部分の振幅が小さくなるような値に調整します。

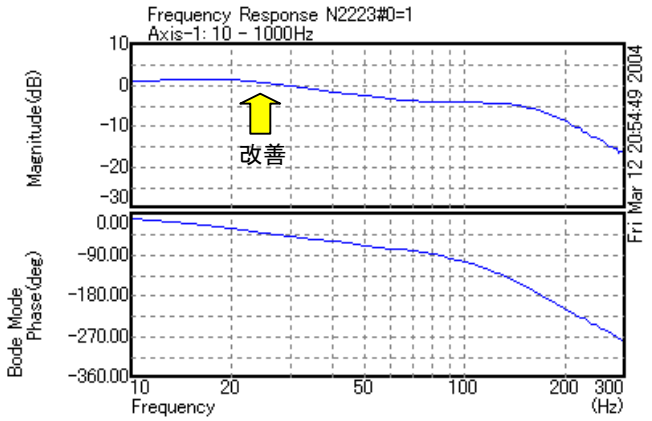


図 4.5.3(b) サーボガイドを用いた測定例（調整後）

(4) 外乱除去フィルタ機能は、有効にするだけで高い周波数の速度ループゲインが上がりますので、場合によっては激しく振動しますので注意してください。振動が発生するようであれば、逆関数ゲインを、徐々に上げて行き、トルク指令の振動を確認します。振動が大きくなるようであれば下げます。上げても下げても振動が小さくならない場合、フィルタ時定数を ±50 ずつ振ってみて振動が無くなるように調整します。

(5) 振動周波数が 100Hz より高い場合、制振フィルタやトルクコマンドフィルタなど、別の機械共振回避機能を使用します。

4.5.4 オブザーバ機能

(1) 概要

オブザーバは機械系が数百 Hz の高い周波数で共振する時、高い周波数の振動分だけを取り除き速度ループを安定化する機能です。
オブザーバは、制御対象の状態変化をソフトウェアを用いて推定する機能です。デジタルサーボでは、制御系の中で速度と外乱トルクの 2 つを状態変数としており、オブザーバ内部ではこの 2 つを推定して、速度の推定値を速度フィードバックとして使っています。
オブザーバは速度を推定する際、実速度に含まれる高周波の成分を遮断するので高い周波数の振動を取り除くことができます。

(2) 詳細説明

図 4.5.4 (a)にオブザーバを含む速度ループのブロック図を示します。

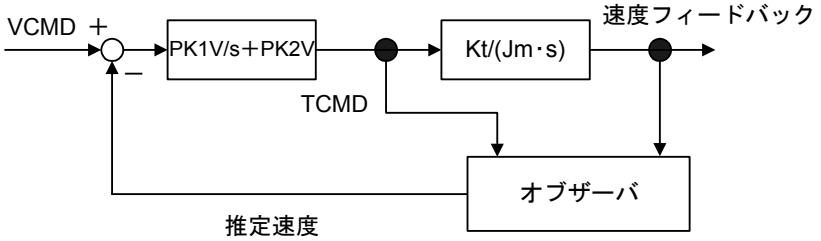


図 4.5.4(a) オブザーバを含む速度ループの構成

図 4.5.4 (b)にオブザーバの構成ブロック図を簡単に示します。

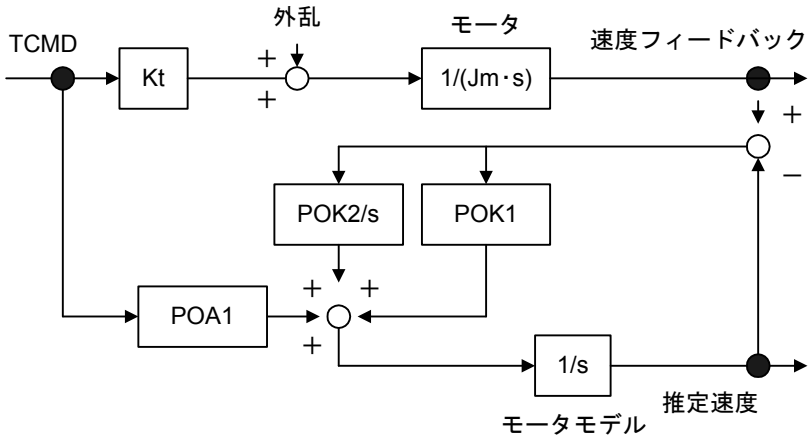


図 4.5.4 (b) オブザーバの構成ブロック図

図 4.5.4 (b)において POA1、POK1、POK2 はデジタルサーボパラメータに対応しています。
オブザーバの挙動を簡単に説明すると、オブザーバはモータのモデルとして積分器を持っています。POA1 はトルクコマンドをモータの加速度に変換する係数でモータに固有の値をとります。この加速度によってモータのモデルは加速されます。それと同時に実際のモータもモータ自身が出すトルクと外乱トルクによって加速されます。

この時、実際のモータには外乱トルクが働くこと、電流ループの時間遅れがあること、POA1 の値を現実のモータと完全に一致させることは出来ないことなどの理由により、モータの実際の速度とオブザーバが推定した推定速度との間には差が生じます
この差を用いてオブザーバを補正しますが、ひとつには比例的にモータのモデルを補正し(POK1)もうひとつは積分的にオブザーバを補正します(POK2/s)。
POK1 と POK2 とは実速度から推定速度までの 2 次のローパスフィルタの役割をはたしており、その値によってそのカットオフ周波数およびダンピングが決定されます。
オブザーバとローパスフィルタとの違いは POA1 の有無であり、POA1 の効果によってオブザーバのモータモデルはローパスフィルタに比べて、位相遅れの少ない推定速度を出力できます。オブザーバの機能を有効にすると、図 4.5.4 (b)の推定速度が速度制御ループへの速度フィードバックとして使われることになります。外乱トルクの影響で実際のモータの速度に高い周波数（100Hz 以上）の強い成分が含まれており、その成分を速度ループが更に増幅して、結果的に系全体がその高い周波数で振動している時、オブザーバの出力する速度フィードバックを使用することにより、モータの実速度に含まれる高い周波数を除去し、低い周波数成分に対しては、極力、位相遅れを抑えた形でフィードバックすることで、高い周波数の振動を抑えることができます。
ただし、システムによってはオブサーバ機能を使用すると移動中の振動は抑えることはできても、停止時に不安定になる場合があります。そのような場合には(7)項の停止時オブサーバ無効機能を使用して下さい。

(3) 適用可能サーボソフト系列／版数

(Series 30*i*,31*i*,32*i*)
90D0 系列/A(01)版以降
90E0 系列/A(01)版以降
(Series 15*i*-B,16*i*-B,18*i*-B,21*i*-B,0*i*-B,0*i* Mate-B,Power Mate *i*)
9096 系列/A(01)版以降
90B0 系列/A(01)版以降
90B1 系列/A(01)版以降
90B6 系列/A(01)版以降
(Series 0*i*-C,0*i* Mate-C,20*i*-B)
90B5 系列/A(01)版以降

(4) パラメータ設定方法

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1808(FS15*i*) 2003(FS30*i*,16*i*)						OBEN		

OBEN (#2) 1: オブザーバ機能を有効

1859(FS15*i*) 2047(FS30*i*,16*i*)	オブザーバ係数（POA1）

標準設定から変更しないで下さい。

1862(FS15*i*)	オブザーバ係数（POK1）
2050(FS30*i*,16*i*)	

・HRV1,HRV2,HRV3 制御使用時

通常は標準設定値を使用して下さい。

・HRV4 制御使用時

[設定値] 956→ 264 へ変更

1863(FS15*i*)	オブザーバ係数（POK2）
2051(FS30*i*,16*i*)	

・HRV1,HRV2,HRV3 制御使用時

通常は標準設定値を使用して下さい。

・HRV4 制御使用時

[設定値] 510→ 35 へ変更

(5) 注意事項

標準パラメータではフィルタのカットオフ周波数が 30Hz となるように設定されていますが、この時フィルタリング効果が顕著になるのは、150～180Hz より高い共振成分です。

もし、この 30Hz のカットオフ周波数を変更したい場合には以下の事項に注意してパラメータ POK1、POK2 の値を表 4.5.4 から選んで下さい。

一般に外乱の周波数成分が Fd Hz である時、オブザーバのカットオフ周波数は Fd/5～Fd/6 Hz 以下にしないとオブザーバの効果が発揮されません。

ただし、この帯域を低くしすぎる（20Hz 程度以下）と等価的に速度ループゲインが下がったり、不安定になったりしてふらつきやうねりを生じる場合があります。

表 4.5.4 オブザーバのカットオフ周波数の変更

カットオフ周波数（Hz）	HRV1,HRV2,HRV3		HRV4	
	POK1	POK2	POK1	POK2
10	348	62	90	4
20	666	237	178	16
30	956	510	264	35
40	1220	867	348	62
50	1460	1297	430	96
60	1677	1788	511	136
70	1874	2332	1874	183

(6) 異常負荷検出機能使用時のオブザーバパラメータの設定について

異常負荷検出機能（4.12 節）では推定外乱を計算するために図 4.5.4 (b)のオブザーバ回路を使用します。この場合は外乱の推定速度向上のため、4.12 節の説明に従ってオブザーバパラメータ POA1, POK1, POK2 の設定を変更してください。

ただし、オブザーバ機能と異常負荷検出機能を併用する場合には、POK1, POK2 は標準設定のまま使用してください。

(7) 停止時オブザーバ無効機能について

オブザーバ機能を有効にした場合に、停止時に機械がふらつき、不安定になる場合、停止時のみオブザーバを無効にして、それを回避することができます。

(8) パラメータ設定方法

① 機能ビット

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1960(FS15*i*) 2018(FS30*i*,16*i*)							MOVOBS	

MOVOBS (#1) オブザーバ停止時無効機能を

0: 無効にします。

1: 有効にします。 ←設定します。

② 停止判断レベル

1730(FS15*i*) 2119(FS30*i*,16*i*)	停止判断レベル

[設定単位] 検出単位

[設定目安] 1～10

位置偏差量の絶対値＜停止判断レベルの場合、オブザーバ機能を無効にします。

注

このパラメータは停止時比例ゲイン可変機能の停止判断レベルと共通です。

（使用方法）

機能ビットを設定し、振動する位置偏差量の絶対値より大きい値を停止判断レベルに設定してください。

4.5.5 電流ループ 1/2 PI 機能

(1) 概要

高速高精度の加工、高速位置決めおよび超精密の位置決め等のサーボ性能を向上させるためには速度ループゲインを安定に、できるだけ高く設定する事が効果的です。
この速度ループゲインを安定に高く設定するためには、電流ループの応答性を高める事が必要になります。
電流ループ 1/2 PI 機能は電流ループの応答性を高くする事を可能にする機能です。

(2) 適用可能サーボソフト系列/版数

(Series 30*i*,31*i*,32*i*)
90D0 系列/A(01)版以降
90E0 系列/A(01)版以降
(Series 15*i*-B,16*i*-B,18*i*-B,21*i*-B,0*i*-B,0*i* Mate-B,Power Mate *i*)
9096 系列/A(01)版以降
90B0 系列/A(01)版以降
90B1 系列/A(01)版以降
90B6 系列/A(01)版以降
(Series 0*i*-C,0*i* Mate-C,20*i*-B)
90B5 系列/A(01)版以降

(3) 制御方式概要

図 4.5.5 に示す様に電流値の小さい領域では電流ループの計算を従来の IP 制御から PI 制御に近づけます。また大電流時には IP 制御に戻す事によって電流のオーバシュートを防止します。

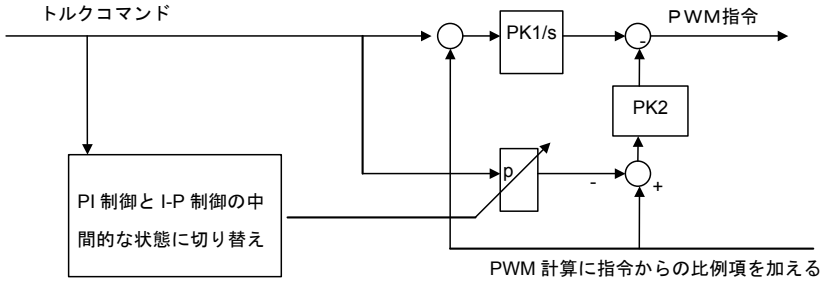


図 4.5.5 電流ループ 1/2PI 制御ブロック図

(4) パラメータ設定方法

① 常時有効にするならば、下のビットだけを適用ください。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1743(FS15*i*)						CRPI		
2203(FS30*i*,16*i*)								

CRPI(#2) 1: 電流ループ 1/2PI 機能が有効

② 切削時のみ有効にするならば、前のビットに加えて、次のビットも同時に適用ください。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1742(FS15*i*) 2202(FS30*i*,16*i*)							VGCCR	

VGCCR(#1) 1: 電流ループ 1/2PI 機能が切削時のみ有効
（切削･早送り別速度ループゲイン切り替え機能と併用）

③ パラメータ No.1742（Series15）、No.2202（Series16 等）bit1 を使用した状態で、常時有効にするならば、①②の設定に加えて、次のビットも同時に適用ください。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1742(FS15*i*) 2202(FS30*i*,16*i*)						PIAL		

PIAL(#2) 1: 電流ループ 1/2PI 機能常時有効
（切削･早送り別速度ループゲイン切り替え機能と併用時）

> ⚠ **注意**
> **このパラメータを設定したとき、モータの励磁音や停止時の振動が大きくなる場合は、このパラメータはオフ（使用しない）して下さい。**

(5) 電流制御 PI 率変更

電流制御の PI 率(図 4.5.5 における p)は、通常 1/2 で固定ですが、これを自由に変更することができます。
※本機能は、サーボソフト 9096 系列では使用できません。

2736(FS15*i*) 2323(FS30*i*,16*i*)	**電流制御 PI 率**

[設定範囲] 0～4096
[設定単位] 4096 が p =1.0（完全 PI）を示します。
設定値が 0 の時は、p=0.5 に相当する 2048（1/2PI）と読み替えています。

> ⚠ **注意**
> **速度ゲインを特に上げたい場合には、1/2 以上の設定も考えられますが、通常はこのパラメータを使用しないでください。**

4.5.6 制振制御機能について

(1) 概要

フルクローズシステムでは、モータのパルスコーダによって速度制御を行い、スケールなどの別置検出器によって位置制御を行っています。
加減速時などではモータと機械の間のねじれのため、その速度に差ができ、機械側を安定してコントロールする（機械側の揺れを少なくする）ことが難しい場合がありました。
本機能は、モータ側速度と機械側速度の差（ねじれ速度）をトルクコマンドにフィードバックすることにより機械側の揺れを少なくする機能です。
本機能は、機械速度フィードバック機能と同等の効果をもたらしますが、さまざまな制約事項がない点で、機械速度フィードバック機能よりも優れます。

(2) 制御方式概要

制振制御機能のブロック図は以下のようになります。

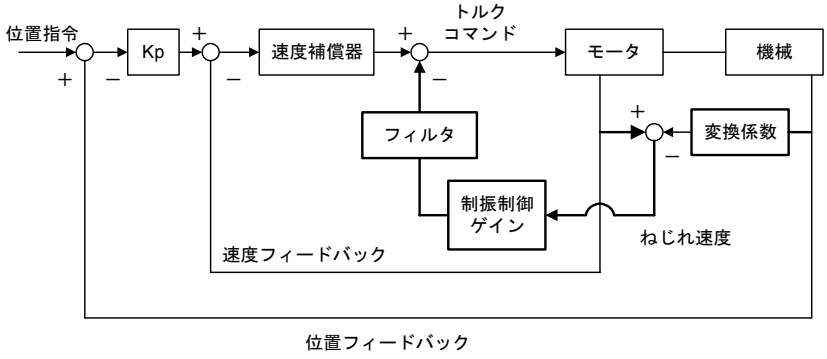


図 4.5.6 制振制御のブロック図

(3) 適用可能サーボソフト系列／版数

(Series 30*i*,31*i*,32*i*)
90D0 系列/A(01)版以降
90E0 系列/A(01)版以降
(Series 15*i*-B,16*i*-B,18*i*-B,21*i*-B,0*i*-B,0*i* Mate-B,Power Mate *i*)
9096 系列/A(01)版以降
90B0 系列/A(01)版以降
90B1 系列/A(01)版以降
90B6 系列/A(01)版以降
(Series 0*i*-C,0*i* Mate-C,20*i*-B)
90B5 系列/A(01)版以降

(4) パラメータ設定方法

1718(FS15*i*)	制振制御変換係数用
2033(FS30*i*,16*i*)	位置フィードバックパルス数

[設定範囲] -32767～32767

設定値＝0 の場合、本機能は無効となります。

負の値で設定すると、内部的に値を 10 倍に読み替えます。(-1000=10000)

フレキシブルフィードギア(F・FG)を使用している場合(A/B 相別置検出器使用の場合)
モータ 1 回転当たりの 設定値＝別置検出器からのフィードバックパルス/8

（例 1）

ボールネジが 5mm/rev、別置検出器が 0.5μm/pulse、検出単位 1μm の時、F・FG＝1/2 となります。このとき、

設定値＝10,000×1/8＝1250

フレキシブルフィードギア(F・FG)を使用している場合(シリアル別置検出器の場合)
モータ 1 回転当たりの 設定値＝別置検出器からのフィードバックパルス（F・FG 後）/8

（例 2）

例 1 において、F・FG を用いて設定したときは、

設定値＝10,000×1/2×1/8＝625

フレキシブルフィードギア(F・FG)を使用している場合(アナログ SDU の場合)
設定値 ＝（モータ 1 回転当たりの移動距離[mm]）／（検出器の信号ピッチ[mm]） ×512／8

（例 3）

モータ 1 回転当たりの移動距離=10[mm]、検出器の信号ピッチ=20[μm]の場合、

設定値＝10／0.020×512／8＝32000

> ⚠ **注意**
> 小数点 1 桁で四捨五入して整数を設定して下さい。

1719(FS15*i*)	制振制御ゲイン
2034(FS30*i*,16*i*)	

[設定範囲] －32767～32767

[設定目安] 500 程度

制振制御のフィードバックゲインです。

振動の様子を見ながら 100 刻み程度で調整して下さい。

入れすぎると逆に振動が大きくなります。

また、正の設定値を入れて逆に振動が大きくなる場合には、負の設定値も試みて下さい。

4.5.7 デュアル位置フィードバック機能

オプション機能

(1) 概要

一般にバックラッシの大きな機械などの場合、セミクローズにて安定に動いてもフルクローズにすると振動してしまうことがあります。このような機械系をセミクローズ並みに安定に制御する機能です。
この機能はオプション機能です。

(2) 制御方式

デュアル位置フィードバック制御のブロック図は以下のようになります。

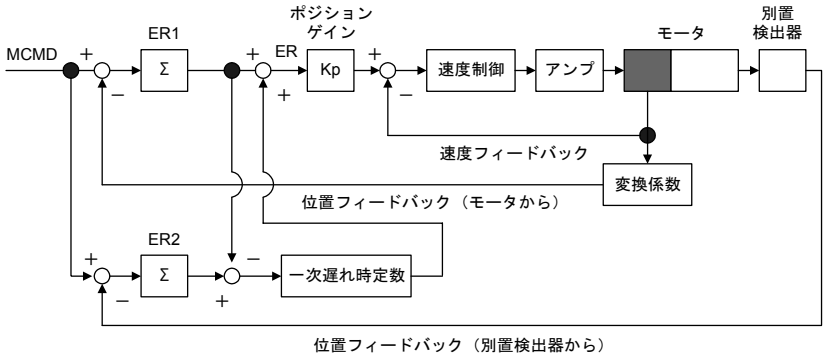


図 4.5.7 デュアル位置フィードバック制御のブロック図

図 4.5.7 のように、セミクローズのエラーカウンタ ER1 とフルクローズのエラーカウンタ ER2 を用意します。また、1 次遅れ時定数は、下式で表されます。

1 次遅れ時定数＝$(1+\tau s)^{-1}$

ここで、時定数による実際のエラーER を考えると

(1) 時定数 $\tau=0$ の時 ……$(1+\tau s)^{-1}=1$

ER＝ER1＋（ER2－ER1）＝ER2（フルクローズのエラーカウンタ）

(2) 時定数 $\tau=\infty$ の時 ……$(1+\tau s)^{-1}=0$

ER=ER1（セミクローズのエラーカウンタ）

となり、1 次遅れ時定数の項により、過渡状態はセミクローズで制御し、位置決めはフルクローズで制御することが可能です。
この原理により、移動中の振動もセミクローズ並みにすることが可能になります。

(3) 適用可能サーボソフト系列／版数

(Series 30*i*,31*i*,32*i*)
90D0 系列/A(01)版以降
90E0 系列/A(01)版以降
(Series 15*i*-B,16*i*-B,18*i*-B,21*i*-B, Power Mate *i*)
9096 系列/A(01)版以降
90B0 系列/A(01)版以降
90B1 系列/A(01)版以降
90B6 系列/A(01)版以降
(Series 20*i*-B)
90B5 系列/A(01)版以降

(4) パラメータ設定方法

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1709(FS15*i*)	DPFB							
2019(FS30*i*,16*i*)								

DPFB (#7) 1: デュアル位置フィードバック有効

1861(FS15*i*)	デュアル位置フィードバック最大振幅
2049(FS30*i*,16*i*)	

[設定値] 最大振幅（μm）/（フルクローズ側の最小検出単位×64）
通常は 0 を設定して下さい。

[設定単位] フルクローズ側の最小検出単位（μm/p）×64
設定値＝0 の場合は、補正にクランプがかかりません。
このパラメータが設定されているとこれ以上の誤差がセミクローズの位置とフルクローズの位置に発生した場合、補正がクランプされます。
従ってバックラッシ補正量とピッチ誤差補正量の和の 2 倍程度を設定して下さい。
もしこの値が確定できない場合、0 を設定して下さい。

1971(FS15*i*)	デュアル位置フィードバック変換係数（分子）
2078(FS30*i*,16*i*)	

1972(FS15*i*)	デュアル位置フィードバック変換係数（分母）
2079(FS30*i*,16*i*)	

[設定値] 以下の計算式の約分数を設定して下さい。

$$\text{変換係数}\left(\frac{\text{分子}}{\text{分母}}\right)=\frac{\text{位置フィードバックパルス数／モータ1回転（F・FGを掛けた後の値）}}{\text{100万}}\text{の約分数}$$

ただし、機械の減速比などの定数によっては、この設定方法ではサーボソフト内部係数の桁落ちが生じ、モータが振動してしまう場合があります。このような場合には設定を変更する必要があります。
詳細は(6)項をご覧下さい。

(例)

αi パルスコーダで機械移動量 10mm/モータ 1 回転の場合（1μm/パルス）

$$\text{変換係数}\left(\frac{\text{分子}}{\text{分母}}\right)=\frac{10\times1000}{\text{100万}}=\frac{1}{100}$$

1973(FS15*i*)	デュアル位置フィードバック 1 次遅れ時定数
2080(FS30*i*,16*i*)	

[設定値] 10msec～300msec を目安としてください。

[設定単位] msec

通常初期値として、100msec 程度を設定します。加減速を行いハンチングがおきる様であれば 50msec 刻みで大きくし、安定であれば 20msec 刻みで値を小さくしていきます。

設定値を 0msec とすると軸の動きとしてはフルクローズと同じになります。

設定値を 32767msec とすると軸の動きとしてはセミクローズと同じになります。

2 軸同期が必要なシステムでは、2 軸の設定値を同じ値にして下さい。

1974(FS15*i*)	デュアル位置フィードバックゼロ幅
2081(FS30*i*,16*i*)	

[設定値] ゼロ幅（μm）/フルクローズ側の最小検出単位

[設定単位] フルクローズ側の最小検出単位（μm/p）

フルクローズとセミクローズの位置の差がパラメータに設定された値に相当するパルス幅に収まるように位置決めが行われてます。

最初 0 を設定し、停止中にふらつくようであればこの値を大きくして下さい。ただし、バックラッシの大きな軸に適用した場合、位置偏差が大きく残ってしまう場合があります。

詳細は(5)項をご覧下さい。

1729(FS15*i*)	デュアル位置フィードバック　セミーフル誤差過大レベル
2118(FS30*i*,16*i*)	

[設定値] 誤差過大レベル（μm）/フルクローズ側の最小検出単位

[設定単位] フルクローズ側の最小検出単位（μm/p）

パルスコーダと別置検出器の間にパラメータに設定された値に相当するパルス数以上の誤差が生じた場合、異常状態とみなしアラームを発生します。

バックラッシ量の 2～3 倍の値を設定して下さい。設定値が 0 の場合は検出無効です。

注

セミーフル誤差監視機能は、別置検出器のフィードバックパルス抜けなどの問題を監視するためにも有効です。安定化機能としてのデュアル位置フィードバックは不要な機械において、セミーフル誤差監視のみを行いたい場合には、通常のフルクローズの設定に加えて、デュアル位置フィードバック用変換係数およびセミーフル誤差監視レベルのパラメータを設定することにより、セミーフル誤差監視機能を利用することができます。（オプション設定、機能ビット設定は不要です。）

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1954(FS15*i*) 2010(FS30*i*,16*i*)			HBBL	HBPE				

HBBL (#5) バックラッシ補正量を
1: フルクローズ側
0: セミクローズ側 ⇐ 標準設定
のエラーカウンタに加算する

HBPE (#4) ピッチ誤差補正量を
1: セミクローズ側
0: フルクローズ側 ⇐ 標準設定
のエラーカウンタに加算する

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1746(FS15*i*) 2206(FS30*i*,16*i*)				HBSF				

HBFS (#4) バックラッシ補正量, ピッチ誤差補正量を
1: フルクローズ側, セミクローズ側に同時に加算する。
0: 従来パラメータ（№1954（Series15*i*）、№2010（Series16*i* 等））
によって選択して加算する
本パラメータ設定が有効(1)の場合には、№1954（Series15*i*）、№2010（Series16*i* 等）の設定は無視されます。

注
1 単なるフルクローズの軸に対して、セミ－フル誤差監視を行うように設定した場合、バックラッシ補正、ピッチ誤差補正の加算仕様は、デュアル位置フィードバック機能を使用したときと同じものになります。この場合、上記「バックラッシ補正量、ピッチ誤差補正量をフルクローズ側、セミクローズ側に同時に加算する」という設定を行うことを推奨します。
2 Series 16*i*,18*i*,21*i* にてデュアルチェックセーフティ機能を使用している場合、デュアル位置フィードバック用変換係数を利用します。この場合も、上記「バックラッシ補正量、ピッチ誤差補正量をフルクローズ側、セミクローズ側に同時に加算する」という設定を行ってください。

(5) ガタやねじれの大きな機械のゼロ幅設定について

機械のバックラッシがモータ軸換算で 1/10rev 程度以上存在する軸にデュアル位置フィードバック機能（またはハイブリッド機能）を使用した場合、停止時の位置偏差がデュアル位置フィードバックのゼロ幅パラメータの値よりも大きくたまったまま機械が停止することがあります（数十パルス残る場合があります）。このような場合には以下の設定を行ってください。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1742(FS15*i*)				DUAL0W				
2202(FS30*i*,16*i*)								

DUAL0W (#4) ゼロ幅の判断を

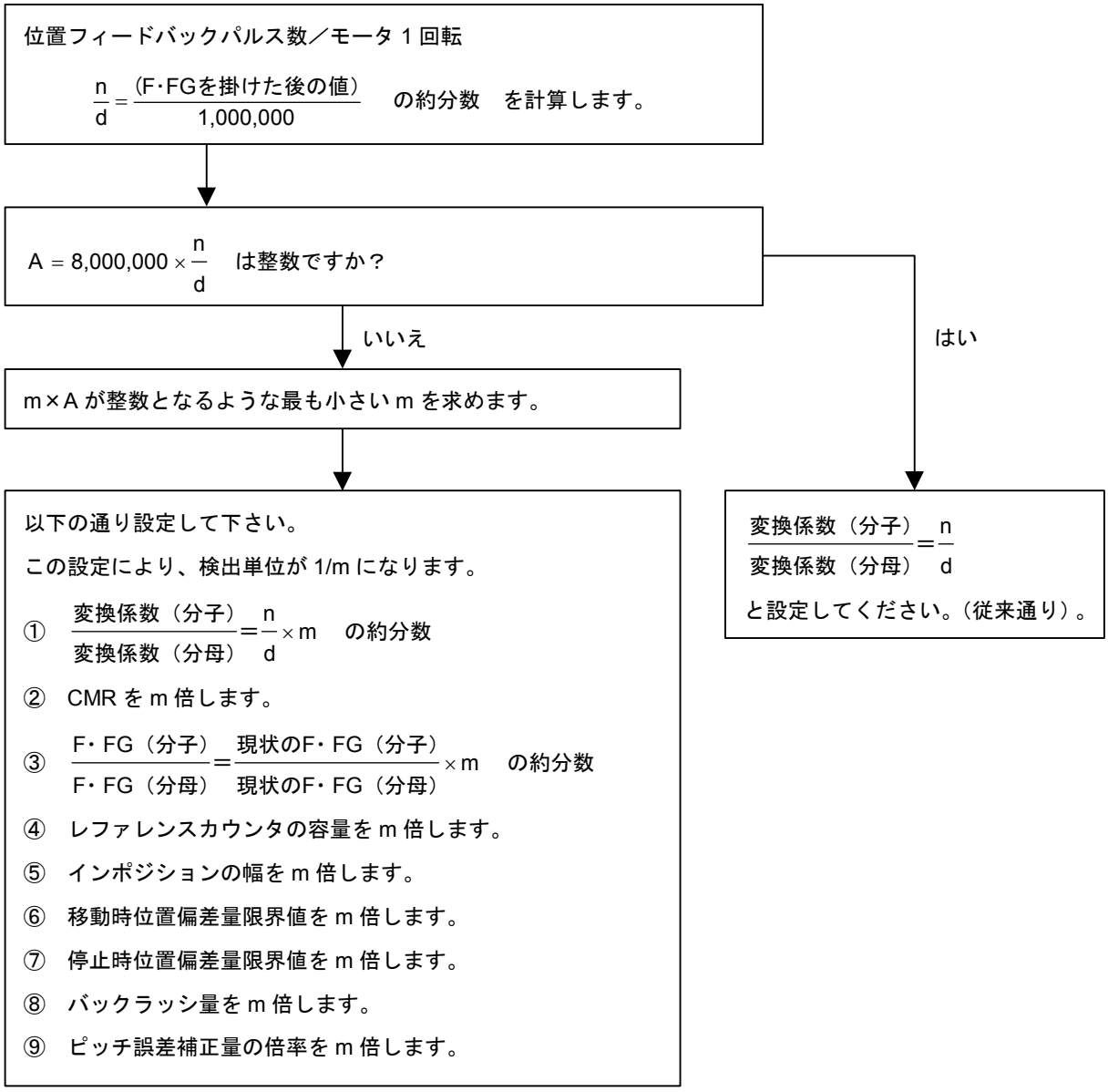
0: 設定値＝0 のみで行う。

1: 設定値で行う ←設定

(6) デュアル位置フィードバック変換係数設定の注意点

⚠ 注意

デュアル位置フィードバック変換係数は(4)項に従って設定しますが、機械の減速比などの定数によっては、従来の計算方法ではサーボソフト内部の変換係数に桁落ちが生じることがあります。変換係数の桁落ちが生じると、セミクローズ側フィードバックの誤差が蓄積し、場合によってはモータが発振してしまう場合があります。
そこで次の手順に従ってデュアル位置フィードバック変換係数を計算し、設定して下さい。



その他、検出単位で設定されるパラメータにつきましては、付録 B の一覧を参照下さい。

4.5.8 機械速度フィードバック機能

(1) 概要

従来、フルクローズシステムでは、機械位置をスケールなどの別置検出器で検出し、その位置情報に基づいて位置制御を行い、モータ速度をモータのパルスコーダによって検出し、速度制御を行っています。このためモータと機械の間のねじれ、がたなどが大きい時には、機械速度とモータの速度が加減速時に大きく異なるため、高いポジションゲインを確保することが難しくなります。
この機械速度フィードバック機能はフルクローズシステムで機械自体の速度を速度制御に加味することによって位置ループ全体を安定化する機能です。

(2) 適用可能サーボソフト系列／版数

(Series 30*i*,31*i*,32*i*)
90D0 系列/A(01)版以降
90E0 系列/A(01)版以降
(Series 15*i*-B,16*i*-B,18*i*-B,21*i*-B,0*i*-B,0*i* Mate-B,Power Mate *i*)
9096 系列/A(01)版以降
90B0 系列/A(01)版以降
90B1 系列/A(01)版以降
90B6 系列/A(01)版以降
(Series 0*i*-C,0*i* Mate-C,20*i*-B)
90B5 系列/A(01)版以降

(3) 制御ブロック図

図 4.5.8 に本機能のブロックを示します。

PK1V：速度ループ積分ゲイン
PK2V：速度ループ比例ゲイン
α　：機械速度フィードバックゲイン

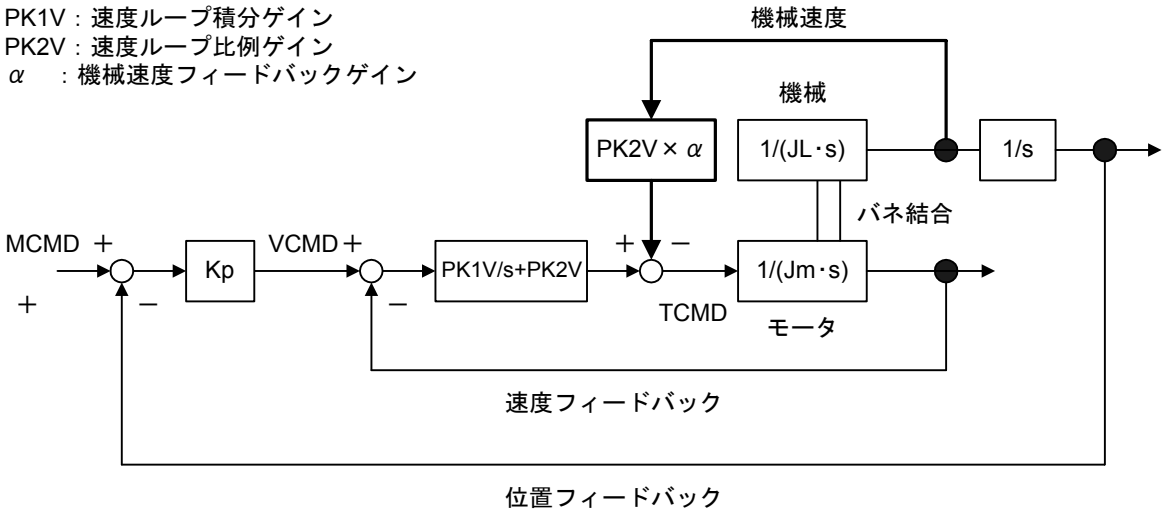


図 4.5.8　機械速度フィードバック機能を含む位置ループのブロック図

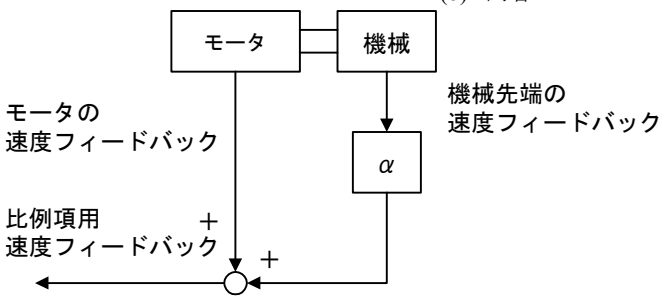
図 4.5.8 に示す様に本機能（太線の部分）は、機械の速度に機械速度フィードバックゲインαをかけてトルクコマンドを補正します。
機械速度フィードバックゲインα=1 の時、モータ速度と機械速度が同じ重みでトルクコマンドを補正します。

(4) 正規化機能の追加

(a) 概要

機械速度フィードバックを使用している状態で高速で円弧をかかせると、機械速度フィードバックを使った軸方向に円が延びてしまう場合があるため、その現象をなくすように機械速度フィードバック機能の改良を行いました。

(b) 内容



正規化機能無効のとき機械速度フィードバックは左図のような構成になっています。モータの速度フィードバックと機械先端の速度フィードバックがほぼ同じと考えると比例項用速度フィードバックはモータの速度フィードバックの（1＋α）倍になっています。
そのため、VCMDと重みが合いません。

そこで、比例項用速度フィードバックを(1＋α)で割って重み合わせをしました。

※ 速度ループ比例項高速処理機能使用時は、正規化機能を使用できません。

(5) パラメータ設定方法

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1956(FS15*i*) 2012(FS30*i*,16*i*)							MSFE	

MSFE (#1) 1: 機械速度フィードバック機能を有効

1981(FS15*i*) 2088(FS30*i*,16*i*)	機械速度フィードバックゲイン（MCNFB）

☆ シリアル出力タイプの別置検出器を使用されている時、または、フレキシブル・フィードギア (No.2084, 2085　No.1977, 1978) =1/1 の時（設定範囲 1～100 または –1～－100）

（設定目安）

正規化機能を使用しない時　MCNFB＝30～100

正規化機能を使用する時　MCNFB＝－30～－100

☆ フレキシブル・フィードギア (No.2084, 2085　No.1977, 1978) =1/1 以外の時（設定範囲 101～10000 または –101～－10000）

（設定目安）

正規化機能を使用しない時　MCNFB＝3000～10000

正規化機能を使用する時　MCNFB＝－3000～－10000

(6) 注意事項

機械が 200～400Hz の共振周波数を持っている場合、本機能を使用すると共振が増幅され、振動、異音が発生する場合があります。
この場合は下に示すいずれかの方法で共振を防いで下さい。

- オブザーバ（⇒4.5.4 項）
  （機械速度フィードバック機能とオブザーバを併用すると、モータ速度、機械速度が同時にフィルタリングされます。）
- トルクコマンドフィルタ（⇒4.5.1 項）

4.6 形状誤差抑制機能について

4.6.1 フィードフォワード機能

(1) 原理

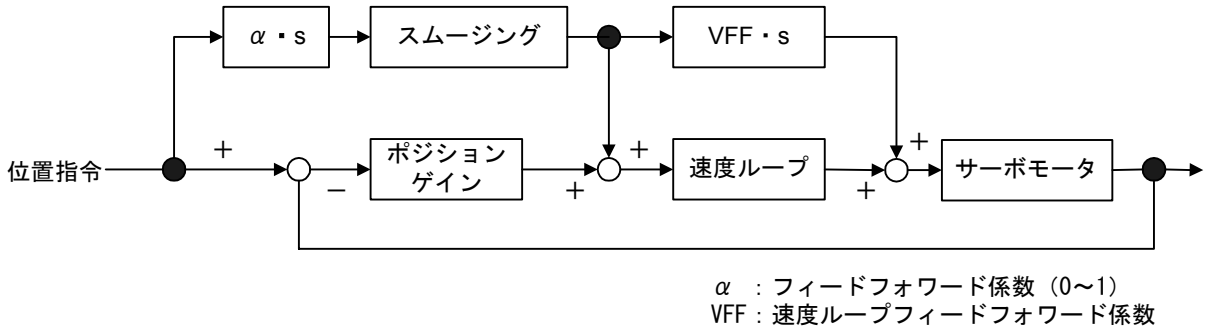


図 4.6.1 (a) フィードフォワード制御ブロック図

上記のサーボ系でフィードフォワード項αを追加することにより、位置偏差量は（1−α）倍になります。

$$\text{位置偏差量} = \frac{\text{送り速度（mm/s）}}{\text{最小検出単位（mm）} \times \text{ポジションゲイン}} \times (1-\alpha)$$

フィードフォワード項αを追加することにより、円弧切削時の半径方向のサーボ系の遅れによる形状誤差ΔR1（mm）は、（$1-\alpha^2$）倍になります。

$$\Delta R1\text{（mm）} = \frac{\text{送り速度}^2\text{（mm}^2/\text{s}^2\text{）}}{2 \times \text{ポジションゲイン}^2 \times \text{半径（mm）}} \times (1-\alpha^2)$$

例)　α=0.7 でΔR1 は約 1 / 2 に小さくなります。
また上記のサーボ系の遅れによる形状誤差ΔR1 の他に、2 軸の補間後に加減速時定数を入れることによる位置指令のもつ形状誤差ΔR2（mm）があります。
よって円弧切削時の半径方向の形状誤差ΔR は

$$\Delta R = \Delta R1 + \Delta R2$$

で表されます。
なお、本節では従来フィードフォワードの説明をしていますが、高速・高精度加工の目的でフィードフォワードを御使用される場合には、必ず 4.6.2 項の先行フィードフォワード又は 4.6.3 項の RISC フィードフォワードをご使用下さい。

この円弧切削時の半径方向の形状誤差を図示すると次のようになります。

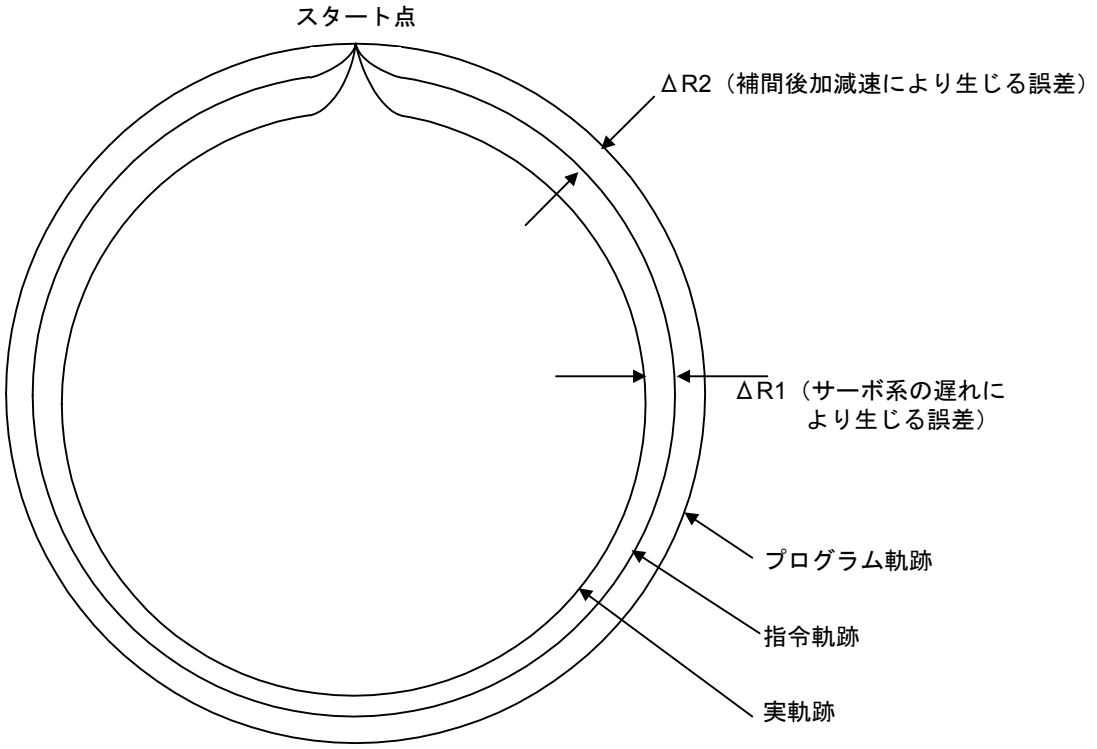


図 4.6.1 (b) 円弧切削時の軌跡誤差

(2) 適用可能サーボソフト系列／版数

(Series 30*i*,31*i*,32*i*)
90D0 系列/A(01)版以降*
90E0 系列/A(01)版以降*
(Series 15*i*-B,16*i*-B,18*i*-B,21*i*-B,0*i*-B,0*i* Mate-B,Power Mate *i*)
9096 系列/A(01)版以降
90B0 系列/A(01)版以降
90B1 系列/A(01)版以降
90B6 系列/A(01)版以降
(Series 0*i*-C,0*i* Mate-C,20*i*-B)
90B5 系列/A(01)版以降

*90D0,90E0 系列は EGB の同期モード以外は、先行フィードフォワード機能が適用されます。

(3) パラメータ設定方法

① PI 制御、フィードフォワード機能を有効にします。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1808(FS15*i*) 2003(FS30*i*,16*i*)					PIEN			

PIEN(#3) 1: PI 制御に変更

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1883(FS15*i*) 2005(FS30*i*,16*i*)							FEED	

FEED(#1) 1: フィードフォワード機能を有効

② フィードフォワード係数を設定します。

1961(FS15*i*) 2068(FS30*i*,16*i*)	フィードフォワード係数（FALPH）

FALPH＝α×100 又はα×10000

FALPH≦100 の時 : 1%単位
FALPH＞100 の時 : 0.01%単位

[設定目安] 70 又は 7000

③ 速度フィードフォワード係数を設定します。

1962(FS15*i*) 2069(FS30*i*,16*i*)	速度フィードフォワード係数（VFFLT）

VFFLT＝50 （50～200）

④ プログラム運転の切削送りにて軸を最高速で動かしながら、サーボガイドまたはサーボチェックボードで VCMD がオーバシュートしていないか、加減速時のショックがどうか確認します。

⇒ オーバシュートしたりショックが大きい場合には、加減速時定数を大きくするか、αを小さくします。

⇒ オーバシュートしていないしショックも小さいときは、加減速時定数を小さくするか、αを大きくします。

直線型加減速のほうが指数型加減速よりも効果的です。
補間前加減速機能を併用すれば形状誤差もさらに低減可能です。

⑤ 下記パラメータを設定することにより、早送り時にもフィードフォワード機能を適用することができます。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1800(FS15*i*) / 1800(FS30*i*,16*i*)					FFR			

FFR(#3) 早送り中のフィードフォワード制御

1: 有効

0: 無効

早送り時にフィードフォワード機能を適用することにより、位置決め時間の短縮化を図ることが可能ですが、機械によっては加減速時にショックを生じることがあります。そのような場合は、ファイン加減速（⇒4.8.3 項）との併用または、加減速時定数を伸ばす等の調整を行ってください。
また、切削／早送りで個別にフィードフォワード係数を設定することが可能です。（⇒4.6.4 項「切削、早送り別フィードフォワード機能」）

⑥ EGB機能を使用する場合は、下記パラメータを設定する必要があります。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1955(FS15*i*) / 2011(FS30*i*,16*i*)							FFAL	

FFAL(#1) フィードフォワード制御は

1: モードによらず常時有効とする

4.6.2 先行フィードフォワード機能

(1) 概要

本機能は先行制御機能の一部であり、高速高精度加工を実現するための制御方式です。この機能は 1 分配周期先の指令を使用してフィードフォワードデータを作成しスムージングによる遅れを改善することにより、現行のフィードフォワード制御よりさらに高速・高精度加工を行うことができます。
従来のフィードフォワード制御は分配周期ごとに発生する速度誤差を無くすためにスムージングを行っています（図 4.6.2 (a)参照）。しかしスムージングはフィードフォワードデータに遅れを生じます。
先行フィードフォワード制御では分配周期先の分配データを使用する事により遅れのないフィードフォワードデータを作成します（図 4.6.2 (b)参照）。
このため従来のフィードフォワード制御よりさらに制御性を向上させることができます。

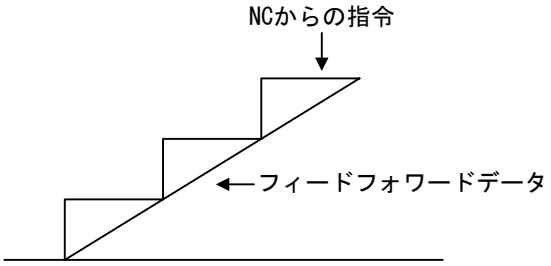


図 4.6.2 (a) 従来のフィードフォワード制御

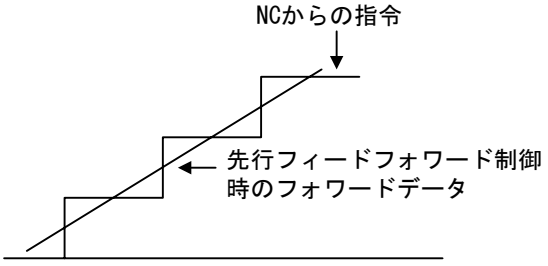


図 4.6.2 (b) 先行フィードフォワード制御

(2) 適用可能サーボソフト系列/版数

(Series 30*i*,31*i*,32*i*)
90D0 系列/A(01)版以降
90E0 系列/A(01)版以降
(Series 15*i*-B,16*i*-B,18*i*-B,21*i*-B,0*i*-B,0*i* Mate-B,Power Mate *i*)
9096 系列/A(01)版以降
90B0 系列/A(01)版以降
90B1 系列/A(01)版以降
90B6 系列/A(01)版以降
(Series 0*i*-C,0*i* Mate-C,20*i*-B)
90B5 系列/A(01)版以降

(3) パラメータ設定方法

① まず、通常のフィードフォワードと同様の設定を行います。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1808(FS15*i*)					PIEN			
2003(FS30*i*,16*i*)								

PIEN(#3) 1: PI 制御に変更

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1883(FS15*i*) 2005(FS30*i*,16*i*)							FEED	

FEED (#1) 1: フィードフォワード機能を有効

1962(FS15*i*) 2069(FS30*i*,16*i*)	速度フィードフォワード係数（VFFLT）

[設定目安] 50（50～200）

② 次に先行フィードフォワード制御の係数を設定します。

1985(FS15*i*) 2092(FS30*i*,16*i*)	先行フィードフォワード係数（ADFF1）

[設定目安] 9800 から 10000

先行フィードフォワード係数（0.01%単位）
＝α×10000 （0≦α≦1）

例) α = 98.5%とするとき、ADFF1 = 9850

先行制御は以下の組合せから構成されます。

先行制御
- CNC の補間前加減速機能および減速のアルゴリズム
  - ・形状誤差を生じない加減速方式
  - ・ショックが大きい場所での減速
- デジタルサーボの先行フィードフォワード機能
  - ・サーボ系の追従性を高める

この両者の組み合わせによってショックなくフィードフォワード係数を 1 近くまであげる事ができ、形状誤差を小さくする事が可能となります。

③ プログラム中に以下の G コードを指定することにより、先行制御など高速・高精度関係のモードの ON/OFF 切り替えが行えます。各モード中で先行フィードフォワードが有効となります。

注

ファイン加減速（FAD）機能使用中は常に先行フィードフォワードが使用され、G コードによる先行フィードフォワードの ON／OFF はできません。

Gコード		モード
モードON	モードOFF	
G08P1	G08P0	先行制御モード
G05.1Q1	G05.1Q0	先読み補間前加減速モード
		AIナノ輪郭制御モード
		AI輪郭制御モード
		AI先行制御モード
G05P10000	G05P0	高精度輪郭制御(⇒4.6.3項)
		AI高精度輪郭制御
		AIナノ高精度輪郭制御
		ファインHPCC
G05.1Q1	G5.1Q0	AI輪郭制御Iモード
		AI輪郭制御IIモード

※ Series-30*i*/31*i*/32*i*（サーボソフト90D0系列,90E0系列）では、Gコードによらず常に先行フィードフォワードが適用されます。

※ 対応CNCにつきましては、付録Dをご参照ください。

例）

```
G08P1;    先行制御モードON
  …
  …       } 先行フィードフォワード有効
  …
G08P0;    先行制御モードOFF
```

4.6.3 RISC フィードフォワード機能

(1) 概要

RISC による高精度輪郭制御(HPCC)、又は AI 輪郭制御(AICC)で使用されるフィードフォワードのシステムは、補間周期を短くして高速高精度加工の性能を向上させるものです。（分配方式としてナノ補間に準拠している AI ナノ輪郭制御、AI 高精度輪郭制御、AI ナノ高精度輪郭制御、ファイン HPCC の場合は本機能は意味を持ちません。）
本機能を使用することで分配周期が 4ms、2ms あるいは 1ms のときに、サーボ側の応答性を更に上げることが可能です。

(2) 適用可能サーボソフト系列／版数

(Series 15*i*-B,16*i*-B,18*i*-B,21*i*-B,0*i*-B,0*i* Mate-B,Power Mate *i*)
9096 系列/A(01)版以降*
90B0 系列/A(01)版以降
90B1 系列/A(01)版以降
90B6 系列/A(01)版以降
(Series 0*i*-C,0*i* Mate-C,20*i*-B)
90B5 系列/A(01)版以降

* 9096 系列は分配周期 1,2ms にのみ対応しています。4ms には対応しておりません。

(3) パラメータ設定

① 先行フィードフォワード機能と同様の設定をします。
② 以下のパラメータ(RISCFF および RISCMC)を設定します。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1959(FS15*i*)			RISCFF					
2017(FS30*i*,16*i*)								

RISCFF (#5) RISC 使用時に
1: フィードフォワードの応答性を向上させる
0: フィードフォワードの応答性は従来通り

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1740(FS15*i*)			RISCMC					
2200(FS30*i*,16i)								

RISCMC(#5) RISC 使用時に
1: 位置指令の応答性を向上させる
0: 位置指令の応答性は従来通り

③ プログラム中に以下の G コードで指定することにより、各モードが有効となり、上記で設定した先行フィードフォワードが適用されます。

G コード		モード
モード ON	モード OFF	
G05.1Q1	G05.1Q0	AI 輪郭制御モード
G05P10000	G05P0	高精度輪郭制御モード

※ 対応 CNC につきましては、付録 D をご参照ください。

上記モードがオフの場合、通常のフィードフォワード係数が有効となります。

注

1 本機能はきわめて高い指令応答性が必要な場合にのみご使用ください。

2 本機能を使用する場合には検出単位を 0.1μm に設定してください。(検出単位を 0.1μm にするためには IS-C のシステムにする、または IS-B のシステムで CMR とフレキシブルフィードギアを 10 倍します。)

4.6.4 切削、早送り別フィードフォワード機能

(1) 概要

従来、切削と早送りで別々のフィードフォワード係数を使用するためには、切削、早送り別ファイン加減速機能を使用する必要がありました。この機能は、切削、早送り別ファイン加減速機能を使用せずに、切削と早送りで別々の係数を使用するための機能です。

(2) 適用可能サーボソフト系列/版数

(Series 30*i*,31*i*,32*i*)
90D0 系列/A(01)版以降
90E0 系列/A(01)版以降
(Series 15*i*-B,16*i*-B,18*i*-B,21*i*-B,0*i*-B,0*i* Mate-B,Power Mate *i*)
90B0 系列/A(01)版以降
90B1 系列/A(01)版以降
90B6 系列/A(01)版以降
(Series 0*i*-C,0*i* Mate-C,20*i*-B)
90B5 系列/A(01)版以降

(3) 注意事項

この機能は以下のモードに対応しています。通常モードには対応していないので、ご注意下さい。
[対応しているモード]
先行制御モード
AI 輪郭制御モード
AI ナノ輪郭制御モード
高精度輪郭制御モード
AI 高精度輪郭制御モード
AI ナノ高精度輪郭制御モード
※ Series-30*i*/31*i* /32*i* では、指令モードによらず使用可能です。

(4) パラメータ設定方法

① まず、通常のフィードフォワードと同様の設定を行います。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1808(FS15*i*) 2003(FS30*i*,16*i*)					PIEN			

PIEN(#3) 1: PI 制御に変更

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1883(FS15*i*) 2005(FS30*i*,16*i*)							FEED	

FEED (#1) 1: フィードフォワード機能を有効

② 次に、切削、早送り別フィードフォワード機能の設定を行います。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
2602(FS15*i*) 2214(FS30*i*,16*i*)				FFCHG				

FFCHG (#4) 1: 切削、早送り別フィードフォワード機能を有効

③ 以上の設定により、切削時は以下のパラメータが有効となります。

1768(FS15*i*) 2145(FS30*i*,16*i*)	切削用速度フィードフォワード係数

1767(FS15*i*) 2144(FS30*i*,16*i*)	切削用先行フィードフォワード係数

早送り時は以下のパラメータが有効となります。

1962(FS15*i*) 2069(FS30*i*,16*i*)	早送り用速度フィードフォワード係数

1985(FS15*i*) 2092(FS30*i*,16*i*)	早送り用先行フィードフォワード係数

4.6.5 フィードフォワードタイミング調整機能

(1) 概要

形状誤差の低減を目的として、フィードフォワード機能を適用する場合、フィードフォワード係数は全軸で一致させる必要があります。ところが、軸毎の機械特性の違いや速度ループの応答性の違いによって、フィードフォワード係数を一致させても、高速での挙動が必ずしも一致しない場合が生じます。
フィードフォワードタイミング調整機能は、この様な場合にフィードフォワードのタイミイングを変えることによって、高速移動時の各軸の特性をそろえるための機能です。フィードフォワード係数自体は変更しませんので、直線部分での動作に影響を与えずに、加速度の大きい部分での特性のみ変化させることができます。
高速の円弧で軸毎の径が異なり、縦方向或いは横方向の楕円になる場合に、微調整して真円度を向上させるのに有効な機能です。

(2) 制御方式

高速の円弧の場合、フィードフォワードのタイミングを遅くすると軌跡は膨らみ、逆にこのタイミングを早くすると軌跡は縮むことになります。本機能は、フィードフォワードのタイミングを微調整することによって、サーボ軸の特性を調整するものです。

半径 R，送り速度 V、ポジションゲインを Kp とした時、フィードフォワードのタイミングをτ(s)だけ遅くすると、円弧の半径は

$$\Delta R = \tau * V^2/(Kp*R)$$

だけ大きくなります。
具体的には、半径 R=10mm , 送り速度 4000mm/分、ポジションゲインを 40/s とすると、タイミングを 1ms ずらすことは、ΔR=11μm程度に相当します。

(3) 適用サーボソフト系列／版数

(Series 30*i*,31*i*,32*i*)
90D0 系列/A(01)版以降
90E0 系列/A(01)版以降
(Series 15*i*-B,16*i*-B,18*i*-B,21*i*-B,0*i*-B,0*i* Mate-B,Power Mate *i*)
9096 系列/A(01)版以降
90B0 系列/A(01)版以降
90B1 系列/A(01)版以降
90B6 系列/A(01)版以降
(Series 0*i*-C,0*i* Mate-C,20*i*-B)
90B5 系列/A(01)版以降

(4) パラメータ設定方法

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
–							IAHDON	
2415(FS30*i*)								

IAHDON(#1) フィードフォワードタイミング調整パラメータのデフォルト値を

0: 0 とする。

1: Series 16*i* 互換とする。（下表参照）

※ IAHDON=1、No.2095=0 とすることで、フィードフォワードタイミングは、Series-16*i* と互換のタイミングとなります。

実際に適用されるフィードフォワードタイミングは「No.2095 設定値＋デフォルト値」となります。

既に、No.2095 に値が設定されているシステムに対して、新たに No.2415#1=1 とする場合は、次式から換算の上 No.2095 に値を設定してください。

No.2095（新設定値）

＝No.2095（No.2415#1=0 で決めた値）－デフォルト値（下表）

	フィードフォワードタイミング デフォルト値	
	No.2415#1=0	No.2415#1=1
HRV2 制御	0	3900
HRV3 制御	0	3900
HRV4 制御	0	3792（※1）

※1 HRV4 制御を使用して、かつ以下の機能のいずれかを使用している場合、デフォルト値は-240 となります。

- 高速プロセッシング
- AI 輪郭制御 II
- 高速サイクル加工

適用可能サーボソフト系列／版数

(Series 30*i*,31*i*,32*i*)

90D0 系列/J(10)版以降

90E0 系列/J(10)版以降

1988(FS15*i*)
2095(FS30*i*,16*i*)

フィードフォワードタイミング調整係数 (*1)

+4096 を入れるとフィードフォワードが 1mS 分進みます。
－4096 を入れるとフィードフォワードが 1mS 分遅れます。
高速の円弧の半径を小さくしたい時には 300 程度ずつ値を大きくして下さい。
高速の円弧の半径を大きくしたい時には 300 程度ずつ値を小さくして下さい。
本パラメータは、先行型のフィードフォワード（パラメータ No.1985, 1767 (Series 15*i*), No.2092, 2144 （Series30*i*,16*i* 等））に対して有効で、従来型のフィードフォワード（パラメータ No.1961 (Series 15*i*) , No.2068（Series16*i* 等））に対しては無効です。

(*1) 古い資料では「機械歪み補正係数」と呼んでいる場合があります。

なお、以下のサーボソフトにおいては、ファイン加減速使用時は、フィードフォワードのタイミングが微妙に異なるため、独立に設定できるように別パラメータを用意しています。

適用可能サーボソフト系列／版数

(Series 15*i*-B,16*i*-B,18*i*-B,21*i*-B,0*i*-B,0*i* Mate-B,Power Mate *i*)
90B0 系列/J(10)版以降
90B1 系列/A(01)版以降
90B6 系列/A(01)版以降

(Series 0*i*-C,0*i* Mate-C,20*i*-B)
90B5 系列/A(01)版以降

2808(FS15*i*)
2395(FS16*i*)

フィードフォワードタイミング調整係数 (ファイン加減速有効時用)

※ 本パラメータはファイン加減速を設定し、かつ、次のモードで使用した時、
・単純な切削送り（高精度モードなし）
・先行制御
・AI 先行制御（Series 21*i*）
タイミング調整係数を
No.1988+No.2808 (Series15*i*)
No.2095+No.2395 (Series16*i* 等)
にすることができます。

その他の高精度モード（AI 輪郭制御などファイン加減速が無効になるモード）中では、タイミング調整係数が
No.1988 (Series15*i*)
No.2095 (Series16*i* 等)
となります。
本パラメータにより、ファイン加減速の有効時、無効時でタイミング調整係数を別々に設定することができます。

4.6.6 バックラッシ加速機能

(1) 概要

機械系において、バックラッシ、摩擦などの影響が大きいとモータの反転時に遅れが生じることがあり、円弧切削の際、象限突起の原因となります。
この象限突起を改善するための機能がバックラッシ加速機能です。

(2) 適用可能サーボソフト系列／版数

バックラッシ加速機能	オーバライド機能対応
(Series 30*i*,31*i*,32*i*)	
90D0 系列/A(01)版以降	90D0 系列/J(10)版以降
90E0 系列/A(01)版以降	90E0 系列/J(10)版以降
(Series 15*i*-B,16*i*-B,18*i*-B,21*i*-B,0*i*-B,0*i* Mate-B,Power Mate *i*)	
9096 系列/A(01)版以降	－
90B0 系列/A(01)版以降	90B0 系列/W(23)版以降
90B1 系列/A(01)版以降	90B1 系列/A(01)版以降
90B6 系列/A(01)版以降	90B6 系列/A(01)版以降
(Series 0*i*-C,0*i* Mate-C,20*i*-B)	
90B5 系列/A(01)版以降	90B5 系列/A(01)版以降

(3) パラメータ設定手順

① バックラッシ補正量を設定します。

1851(FS15*i*) 1851(FS30*i*,16*i*)	バックラッシ補正量

セミクローズの場合：機械のバックラッシ量を設定（最小値＝1）
フルクローズの場合：（最小値＝1）を設定して下さい。この時のバックラッシ補正量を位置に反映したくない場合は、次の設定を行って下さい。

> **注**
> 設定値は必ず正の値を設定してください。0 又は負の値を設定した場合にはバックラッシ加速は有効になりません。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1884(FS15*i*) 2006(FS30*i*,16*i*)								FCBL

FCBL(#0) 1: バックラッシ補正を位置に反映させない

通常、フルクローズの機械では、バックラッシ補正を位置に反映させないので、このビットを立てます。（セミクローズの機械でもこのパラメータは有効です。）

② バックラッシ加速機能を有効にします。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1808(FS15*i*) 2003(FS30*i*,16*i*)			BLEN					

BLEN(#5) 1 : バックラッシ加速有効

1860(FS15*i*) 2048(FS30*i*,16*i*)	バックラッシ加速量

[設定目安] 20～600

反転直後に加えられる速度指令のオフセット量です。

1964(FS15*i*) 2071(FS30*i*,16*i*)	バックラッシ加速有効時間（2ms 単位）

[設定目安] 20～100

加速量を加算する時間です。調整開始時は 20 を設定します。

象限突起が長く出る場合に、10 ずつ大きくします。

③ 加工速度により最適なバックラッシ加速量が変わる場合には、加速量オーバライドと加速量リミットを使用します。

1725(FS15*i*) 2114(FS16*i*)	加速量オーバライド

[設定範囲] 0 から 32767

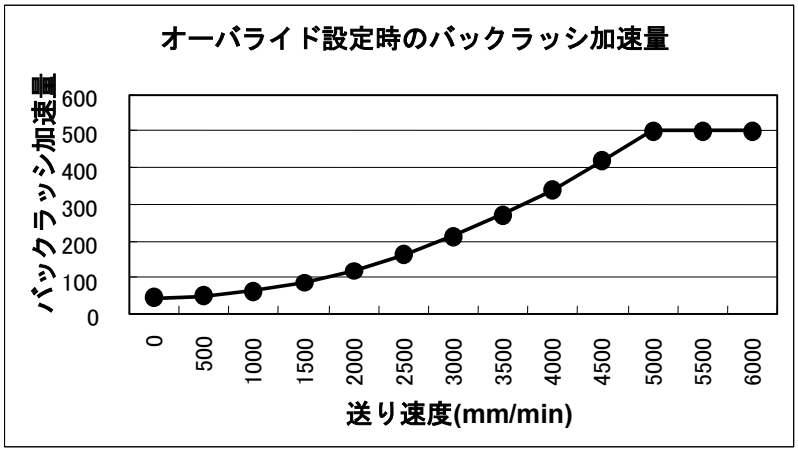
2751(FS15*i*) 2338(FS16*i*)	加速量リミット

[設定範囲] 0 から 32767（設定値が 0 の場合には加速量はリミットされません。）

例）FS16*i* 等での加速量の設定例

加速量（No.2048）=46、加速量オーバライド（No.2114）=23、

加速量リミット（No.2338）=500



④ 方向別バックラッシ加速機能の設定

＋方向の反転と－方向の反転とで最適な加速量が異なる場合には、－方向から＋方向への反転で使用する加速量を、以下のパラメータに設定します。

1987(FS15*i*) 2094(FS16*i*)	バックラッシ加速量（－から＋の反転用）

[設定目安] 20～600

2753(FS15*i*) 2340(FS16*i*)	加速量オーバライド（－から＋の反転用）

[設定範囲] 0 から 32767

2754(FS15*i*) 2341(FS16*i*)	加速量リミット（－から＋の反転用）

[設定範囲] 0 から 32767（設定値が 0 の場合には加速量はリミットされません。）

[方向別設定時に使用されるパラメータ]

Series30*i*,16*i* 等

方向別設定	反転方向	バックラッシ加速量	加速量オーバライド	加速量リミット値
無し	共通	No.2048	No.2114	No.2338
有り	＋から－			
	－から＋	**No.2094**	**No.2340**	**No.2341**

Series 15*i*

方向別設定	反転方向	バックラッシ加速量	加速量オーバライド	加速量リミット値
無し	共通	No.1860	No.1725	No.2751
有り	＋から－			
	－から＋	**No.1987**	**No.2753**	**No.2754**

③ 逆に切り込みが発生する場合、バックラッシ加速ストップ機能を使用します。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1953(FS15*i*) 2009(FS30*i*,16*i*)	BLST							

BLST(#7) 1 : バックラッシ加速ストップ有効

注

バックラッシ加速ストップ機能有効時（BLST=1）には、必ず次のバックラッシ加速ストップタイミングのパラメータに正の値を設定してください。（0 及び負の値が設定されていると、バックラッシ加速が行われなくなります。）

1975(FS15*i*)
2082(FS30*i*,16*i*)

バックラッシ加速ストップ距離

[設定目安] 2 から 5（検出単位 1μm）、20 から 50（検出単位 1μm）

バックラッシ加速が終了するまで距離に関係するパラメータです。実際の形状を見ながら決定して下さい。

通常は、要求精度以下に設定します。

例として No.2082=20、検出単位=0.1μm の場合、

20×0.1=2μm より、2μm の反転でバックラッシ加速が終了します。

以上でバックラッシ加速機能の一般的な設定は終了です。

(4) パラメータの設定手順

加速量オーバライドの設定方法には以下の 2 種類があります。通常は設定方法 1 をご使用下さい。

・設定方法 1（計算が必要ない方法）

① 想定している最小加速度において、象限突起を観測しつつ最適なバックラッシ加速量を求めます。この値をバックラッシ加速量（設定値）に設定します。

② 加速度を最小～最大の中間に設定し、オーバライド値を上げつつ象限突起を観測し、オーバライド値の最適値を決定します。

③ 最後に加速度を最大にして円弧形状を観測します。象限の切り替わりで切り込みが発生している場合には、加速量リミット値を設定して加速量が大きくなりすぎないようにします。

・設定方法 2（厳密に計算する方法）

異なる 2 つの加速度（想定している最小加速度と、最大加速度との中間程度）に対して最適なバックラッシ加速量を求め、バックラッシ加速量オーバライドの計算式

バックラッシ加速量

$$=\text{バックラッシ加速量(設定値)}\times\left(1+\frac{\text{加速量ｵｰﾊﾞﾗｲﾄﾞ}\times\text{加速度}}{2048}\right)$$

$$\text{加速度}=\frac{(\text{送り速度[mm/min]})^2}{\text{半径[mm]}}\times\frac{128}{\text{検出単位[}\mu\text{m]}\times 1000}$$

に代入し、連立方程式を解きます。結果、以下のようになります。

$$\text{加速量オーバライド}=\frac{\text{加速量2}-\text{加速量1}}{\text{加速量1}\times\text{加速度2}-\text{加速量2}\times\text{加速度1}}\times 2048$$

$$\text{バックラッシ加速量(設定値)}=\frac{\text{加速量1}\times\text{加速度2}-\text{加速量2}\times\text{加速度1}}{\text{加速度2}-\text{加速度1}}$$

最後に最大加速度で動作させて、加速量リミット値を調整します。

(5) ハンドル送り時のバックラッシ加速機能を無視

ハンドル送り時にバックラッシ加速機能を無効にする場合は、以下の設定を行って下さい。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1953(FS15*i*) 2009(FS30*i*,16*i*)		BLCU						

BLCU(#6) 1 : 切削送り中のみバックラッシ加速機能有効

注
No.1800#3=1 の時は、常にバックラッシ加速機能が有効となり、切り替えができません。

90B0 系列 C(03)版以降、90B6,90B5,90D0,90E0 系列 A(01)版以降をご使用の場合、下記のビットでも切削時のみバックラッシ加速機能を有効にできます。このビットを使用することで、No.1800#3=1 と設定していても、切り替えを行うことが可能です。また、リジッドタップの穴底でもバックラッシ加速が有効となります。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
2611(FS15*i*) 2223(FS30*i*,16*i*)	BLCUT2							

BLCUT2(#7) 1: 切削送り時のみバックラッシ加速機能を有効

〔参考〕バックラッシ加速の調整
円弧のプログラムを行い、サーボガイドで円弧形状を確認しながら調整してください。

(6) 停止後のバックラッシ加速無効

停止後にバックラッシ加速を無効にする機能を使用する場合には、以下の設定を行ってください。詳細につきましては、付録 H の(7)「バックラッシ加速の調整」をご参照ください。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
2696(FS15*i*) 2283(FS30*i*,16*i*)	BLSTP2							

BLSTP2(#7) 1 : 停止後にバックラッシ加速を無効にする

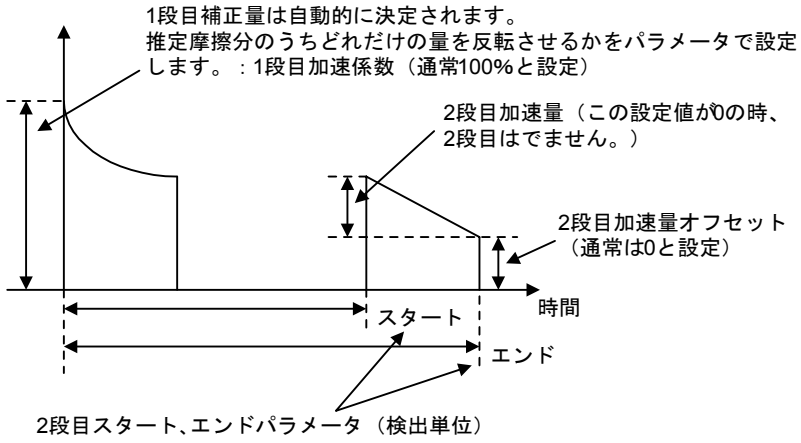
4.6.7 2 段バックラッシ加速機能

(1) 概要

機械の移動方向反転時には、モータ自身が反転するときの摩擦による反転遅れと機械の摩擦による反転遅れの 2 つの遅れ要素が考えられます。
2 段バックラッシ加速機能ではこの 2 つの要素を別々に補正するために 2 段の補正を出す事ができます。

2 段型
- 1 段目:モータの反転摩擦トルクをキャンセル
- 2 段目: 機械の摩擦トルクをキャンセル

さらに 1 段目に関しては、速度の変化、負荷の変化等に対しても常に最適な補正を出す事が可能です。
2 段バックラッシ加速機能では、次のように補正されます。



2段目開始点を1段目スタートからの距離で設定します。

終了点は、通常設定値が正の場合スタートの2倍の点に、負の場合3倍の点に自動的に決まりますが、エンド倍率のパラメータを設定することで任意の点に設定することも可能です。

図 4.6.7 (a) 2 段バックラッシ加速のバックラッシ加速量

(2) 適用可能サーボソフト系列／版数

9096 系列/A(01)版以降
90B0 系列/A(01)版以降
(2 段目加速量の方向別設定、リミット値の設定)
90B0 系列/J(10)版以降
90B6,90B5 系列/A(01)版以降

(3) パラメータ設定

① サーボガイドでモータ速度と外乱推定値を測定する設定を行います。
（サーボガイドについては、4.20 節を参照して下さい。）

② NC の電源を ON します。

③ バックラッシ補正量を設定します。

1851(FS15*i*)	バックラッシ補正量
1851(FS30*i*,16*i*)	

セミクローズの場合：機械のバックラッシ補正量（最小値 1）を設定してください。

フルクローズの場合：最小値 1 を設定してください。この時、バックラッシ補正量を位置に反映したくない場合は、さらに次の機能を有効にしてください。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1884(FS15*i*)								FCBL
2006(FS30*i*,16*i*)								

FCBL(#0) バックラッシ補正を位置に反映しない

1 : 有効

0 : 無効

注
バックラッシ補正の設定値は必ず正の値を設定してください。0 又は負の値を設定した場合にはバックラッシ加速は行われません。

④ 速度ループゲインの調整
PI 制御にして速度ループゲイン（負荷イナーシャ比）を出来るだけ上げます。
（速度ループゲインの調整に際しては、3.3.1 項を参照ください）

※ 速度ループゲインを高くとることで、モータの応答性があがり、象限突起を減らすことができます。また、以降の調整を進めている途中で速度ループゲインを変更すると調整が煩雑になりますので、この段階で速度ループゲインを十分に上げておいてください。

⑤ 2 段バックラッシ加速機能を有効にします。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1808(FS15*i*)			BLEN					
2003(FS30*i*,16*i*)								

BLEN(#5) 1: バックラッシ加速機能有効

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1957(FS15*i*) 2015(FS30*i*,16*i*)		BLAT						

BLAT(#6) 1: 2 段バックラッシ加速機能有効

⑥ オブザーバ関係のパラメータを設定してください。

この調整は、異常負荷検出機能（4.12.1 項）におけるオブザーバ関連パラメータの調整と同様の手順となります。本パラメータ説明書 4.12.1 項 (3) パラメータ調整方法 ⑤⑥に従って調整を行ってください。なお、異常負荷検出機能を使用しており、既に調整済み場合は再調整する必要はありません。

（関連パラメータ）

1862(FS15*i*) 2050(FS30*i*,16*i*)	オブザーバゲイン

・HRV1,HRV2,HRV3 制御使用時

[設定値] 変更不要

・HRV4 制御使用時

[設定値] 956→ 264 へ変更

1863(FS15*i*) 2051(FS30*i*,16*i*)	オブザーバゲイン

・HRV1,HRV2,HRV3 制御使用時

[設定値] 変更不要

・HRV4 制御使用時

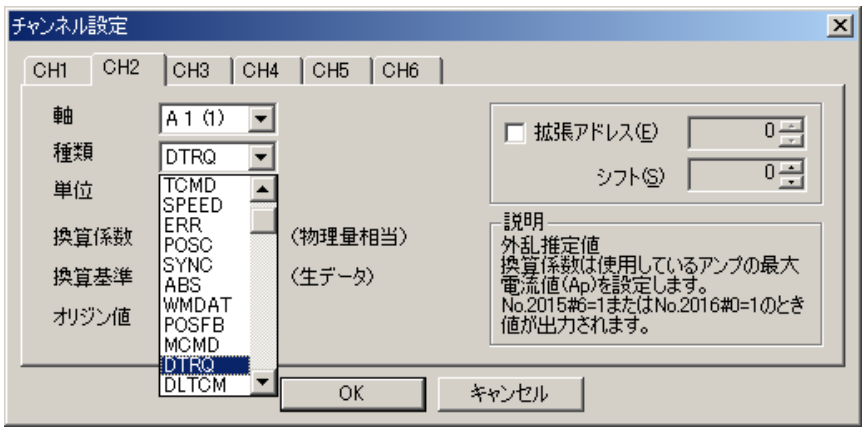
[設定値] 510→ 35 へ変更

※ オブザーバゲインの値は、他の機能（オブザーバ、異常負荷検出）での設定にしたがってください。2 段バックラッシ加速機能では、特に設定を変更する必要はありません。

⑦ オブザーバパラメータ POA1 を調整してください。

2 段バックラッシ加速機能では摩擦トルクをオブザーバ回路によって推定外乱値として取り出し、1 段目の加速量を決定しています。従って正しい加速を得るためにオブザーバパラメータ POA1 を調整する必要があります。外乱推定値 DTRQ を観測しつつ加減速を行い、POA1 を最適な値に調整して下さい。

この調整は、異常負荷検出機能（4.12.1 項）におけるオブザーバ関連パラメータの調整と同様の手順となります。本パラメータ説明書 4.12.1 項 (3) パラメータ調整方法 ⑤⑥に従って調整を行ってください。なお、異常負荷検出機能を使用しており、既に調整済み場合は再調整する必要はありません。



1859(FS15*i*)	オブザーバパラメータ（POA1）
2047(FS30*i*,16*i*)	

[設定値] 調整値（4.12.1 項(3) ⑤⑥の手順に従って調整を行ってください）

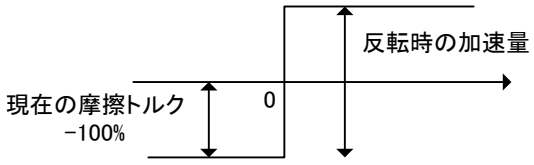
1980(FS15*i*)	トルクオフセットパラメータ
2087(FS30*i*,16*i*)	

[設定値] 調整値
（重力軸等で外乱推定値の中心が 0 レベルとならない場合には 4.12.1 項(3)⑥の手順に従って調整を行ってください）

⑧ 1 段目加速の調整
以下のパラメータを設定します。

1860(FS15*i*)	バックラッシ 1 段目加速量（%）
2048(FS30*i*,16*i*)	

[データ単位] %（摩擦トルク値と等しいトルク分を反転させる時を 100%としている）
[設定目安] 50（通常 20～70%程度に最適値があります）
バックラッシ加速量を 0 にするためには-100 を設定する必要があります。

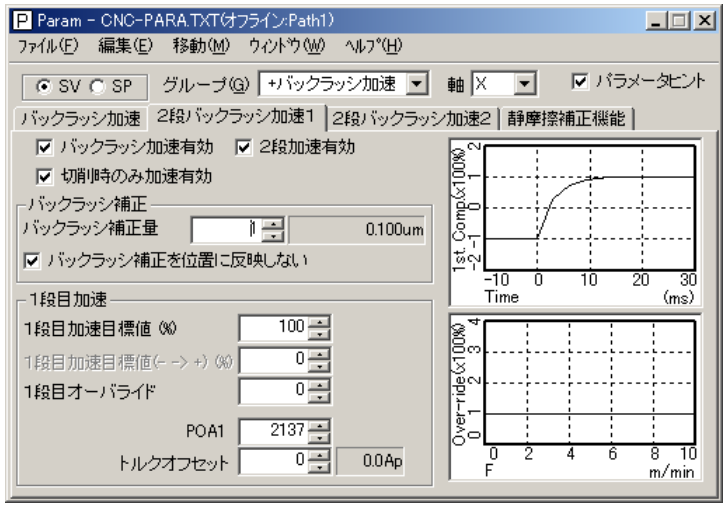


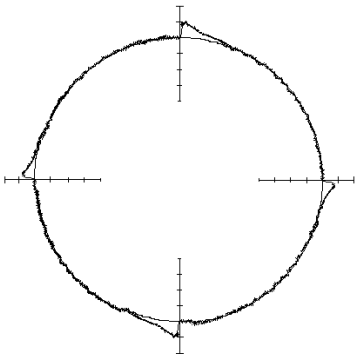
1987(FS15*i*)	ー方向から＋方向への 1 段目加速量（%）
2094(FS30*i*,16*i*)	

[データ単位] % 通常は 0 のままでよいが、もし機械条件で位置指令の反転方向によって象限突起量が異なる場合には、ここに値を設定して下さい。

ここに値を設定すると、No.1860（Series15*i*）、No.2048（Series30*i*,16*i* 等）は、＋方向からー方向への 1 段目バックラッシ加速量となります。

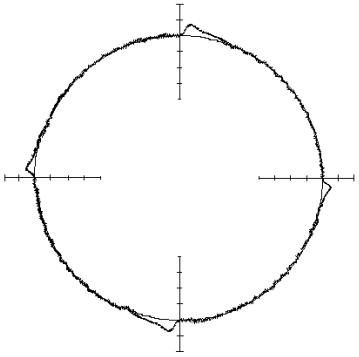
（パラメータウィンドウでの１段目加速設定）



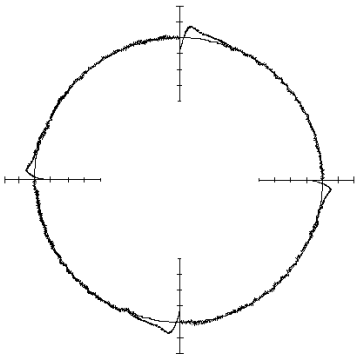


２段バックラッシ加速調整前
（象限の切り替わりで、反転遅れによる突起が生じている）

まず**［設定目安］**の値を入れ、円弧形状を見ながら、１段目加速量パラメータの調整を行う。（F500 程度の低速で調整）



１段目加速量（適正）
（機械の摩擦による突起はまだ残っているが、これは後ほど２段目加速で調整）



１段目加速量（過剰）
（モータ反転時に加速過剰による食い込みが発生している）

図 4.6.7 (b)　２段バックラッシ加速　１段目加速量の調整

1975(FS15*i*)	2 段目スタート位置（検出単位）
2082(FS30*i*,16*i*)	

[データ単位] 検出単位

[設定目安] 10（検出単位 1μm）、100（検出単位 0.1μm）

注
1 2 段目スタート位置は設定値の絶対値が使用されます。
2 設定値=0 は内部的に 100 と読み替えます。

1982(FS15*i*)	2 段目エンド倍率
2089(FS30*i*,16*i*)	

[データ単位] 0.1 倍単位

[設定範囲] 90B0,90B6,90B5,90D0,90E0 系列：0～10279(0 倍～1027.9 倍)
9096 系列 ：0～642（0 倍～64.2 倍）

[設定目安] 通常 0 のままでよい。

2 段目エンド倍率が 0 の時の 2 段目加速距離は、2 段目スタート位置に設定された値が
・ 正ならばスタート位置の 2 倍
・ 負ならばスタート位置の 3 倍
となります。2 段目エンド倍率を設定する事で、2 段目加速距離を任意に設定することが出来ます。

（設定例）
2 段目スタート位置=10、2 段目エンド倍率=50（5 倍の意味）の場合、下図のように 2 段目加速が行われます。

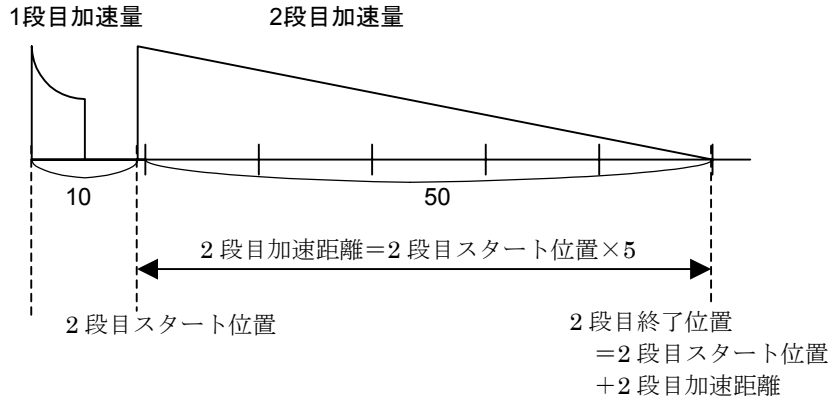
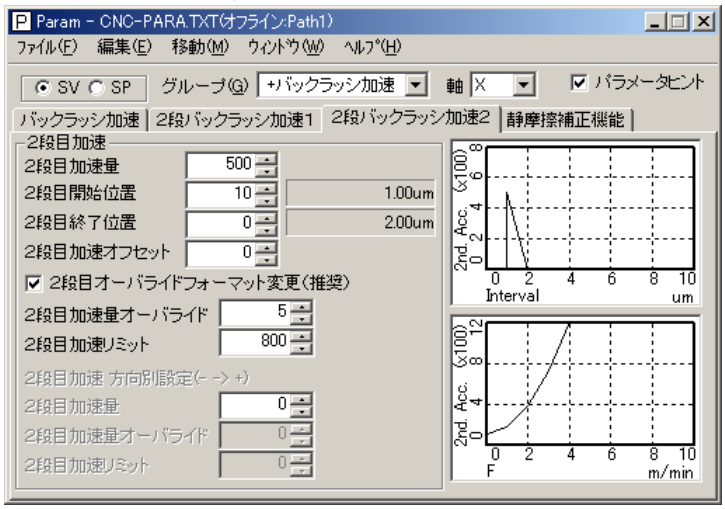
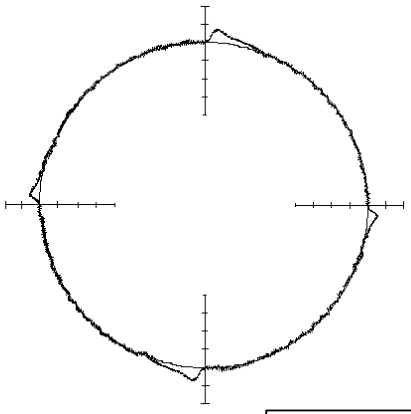


図 4.6.7 (c) 2 段目エンド倍率

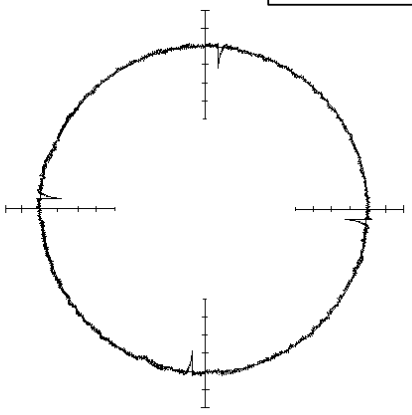
（パラメータウィンドウでの 2 段目加速設定）



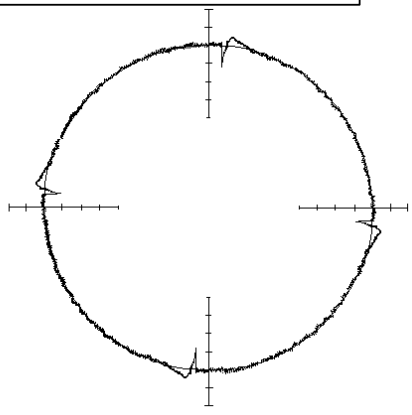


スタート位置、エンド倍率調整前

スタート位置＝［設定目安］の値
2 段目加速量＝500
を設定し、円弧形状により 2 段目加速のタイミングを見ながらスタート位置、エンド倍率を調整します。



スタート位置、エンド倍率（適正）
（2 段目加速のタイミングを見るため 2 段目加速量は大きめの値を設定しているため食い込みが発生しているが、これは後ほど調整を行う）



スタート位置、エンド倍率（不足）
（2 段目加速を行う時間が短すぎて、2 段目の突起がとりきれていない）

図 4.6.7 (d)　2 段バックラッシ加速　スタート位置、エンド倍率の調整

注
2 段バックラッシ機能では、バックラッシ加速ストップ機能は併用できません。

2 段目加速はその性質上「2 段目エンド倍率」で指定された距離を動かないと終了しません。例えば反転後数ミクロンしか動かないような場合は、2 段目加速が継続することになります。
こうした加速の継続を避けるためには以下のパラメータを設定し、最大継続時間を指定します。

1769(FS15*i*)	2 段バックラッシ加速　終了タイマ
2146(FS30*i*,16*i*)	

[データ単位] ms
[設定目安] 50

⑨ 2 段目加速の調整
2 段バックラッシ加速は、通常 1 段目だけでも十分効果があります。しかしながら、機械の摩擦によっては 1 段目だけでは突起が残ってしまう場合があります。この時、2 段目加速の調整を行います。
まず、遅い速度でくいこみができない範囲で 2 段目加速量の調整をして下さい。

1724(FS15*i*)	2 段バックラッシ 2 段目加速量
2039(FS30*i*,16*i*)	

[設定目安] 100（あまり大きな値を入れると、低速時に切り込みが生じます。）

注
2 段目加速を使用しない場合は 2 段目加速量=0 と設定して下さい。
2 段目スタート位置=0 だけでは 2 段目加速を無効にすることはできません。

1790(FS15*i*)	2 段バックラッシ 2 段目オフセット量
2167(FS30*i*,16*i*)	

通常は 0 を設定して下さい。

2 段目加速量のオフセット量です。図 4.6.7(a)を参照して下さい。

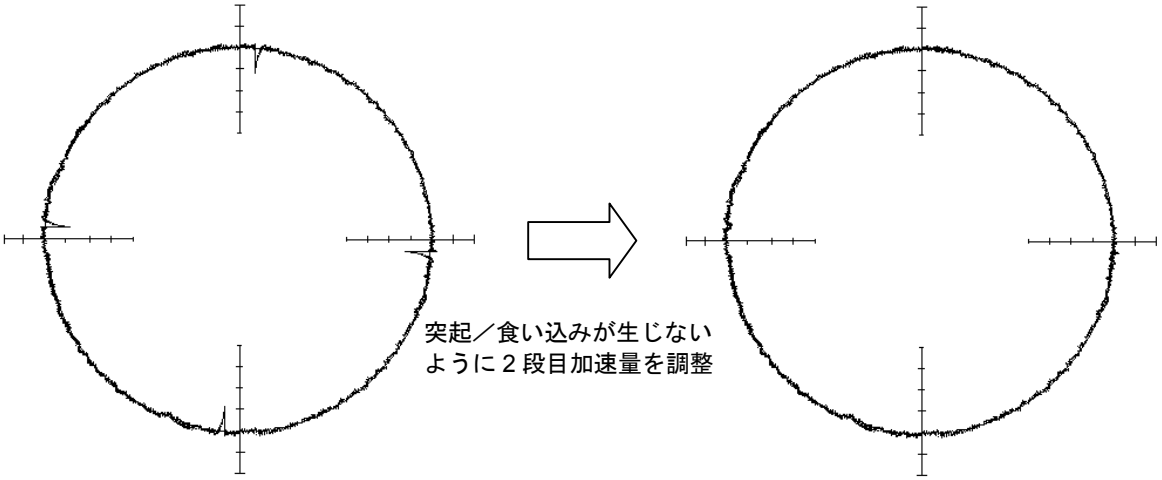


図 4.6.7 (e) 2 段バックラッシ加速 2 段目加速量の調整

⑩ 2 段目加速量オーバライドの調整
2 段目加速量には、円弧の加速度に応じてオーバライドをかける機能があります。

2 段目加速量には以下の設定を行って下さい。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1960(FS15*i*)						OVR8		
2018(FS30*i*,16*i*)								

OVR8(#2) 0: 2 段目加速量オーバライドのフォーマットを 4096 基準にする
1: 2 段目加速量オーバライドのフォーマットを 256 基準にする

通常 1 に設定して下さい。

1725(FS15*i*)	2 段目加速量オーバライド
2114(FS30*i*,16*i*)	

[設定範囲] 0～32767

2 段目加速量オーバライドを用いた場合、2 段バックラッシ加速の 2 段目の加速量は次の式で求められます。

(2段目加速量)

$$= (\text{2段目加速量設定値}) \times \left\{ 1 + \alpha \times \frac{(\text{2段目オーバライド設定値})}{\text{a}} \right\}$$

OVR8=1 の場合 a= 256
OVR8=0 の場合 a= 4096
ここでαは円弧加速度で、半径を R（mm）、円弧送り速度を F（mm/min）、検出単位を P（mm）とした場合、

$$\alpha = \left\{ \frac{2}{\mathrm{R}} \left(\mathrm{F} / 60 \times 0.008 \right)^2 \right\} \Big/ \mathrm{P}$$

つまり、2 段目オーバライド設定値と加速量との関係は次の様になります。

$$(\text{2段目オーバライド設定値}) = \frac{\mathrm{a}}{\alpha} \times \left\{ \frac{(\text{2段目加速量})}{(\text{2段目加速量設定値})} - 1 \right\}$$

例) 2 段目加速量オーバライドを使用する場合は、まず 2 種類の送り速度に対してバックラッシ 2 段目加速量の調整を行います。その結果、以下の調整値が得られたとします。No.1960(Series 15*i*),No.2018(Series30*i*,16*i* 等)#2=1。
i) R10, F1000（検出単位 1μm）の時、2 段目加速量の最適値が 40
ii) R10, F6000（検出単位 1μm）の時、2 段目加速量の最適値が 100
これより次式が得られます。
i)について

$$\alpha = \left\{ \frac{2}{10} \left(1000 / 60 \times 0.008 \right)^2 \right\} \Big/ 0.001 = 3.56$$

$$(\text{2段目オーバライド設定値}) = \frac{256}{3.56} \times \left\{ \frac{40}{(\text{2段目加速量設定値})} - 1 \right\} \quad \cdots ①式$$

ii)について

$$\alpha = \left\{ \frac{2}{10} \left(6000 / 60 \times 0.008 \right)^2 \right\} \Big/ 0.001 = 128$$

$$(\text{2段目オーバライド設定値}) = \frac{256}{128} \times \left\{ \frac{100}{(\text{2段目加速量設定値})} - 1 \right\} \quad \cdots ②式$$

①式と②式から、

$$\frac{256}{3.56} \times \left\{ \frac{40}{(\text{2段目加速量設定値})} - 1 \right\} = \frac{256}{128} \times \left\{ \frac{100}{(\text{2段目加速量設定値})} - 1 \right\}$$

従って、(2 段目加速量設定値)=38.3≒38 が得られます。
②式から(または①式から)、(2 段目オーバライド設定値)=3.3≒3 が得られます。
この得られた値を No.1724, No.1725(Series15***i***), No.2039, No.2114(Series30*i*,16*i* 等)を設定すれば 2 段目加速量オーバライドの設定は終了です。

注
2 段目オーバライドは 2 段目オフセット量に対しても有効です。

⑪ 2 段目加速量のリミット値の設定

オーバライド調整において、低速域と高速域で最適となるオーバライド設定を行うと、中速域で加速量が足りなくなる事があります。この場合には、低速域と中速域でオーバライドを調整し、高速域での最適値を以下のリミット値に設定します。

2751(FS15*i*) / 2338(FS30*i*,16*i*)	2 段バックラッシ 2 段目加速量リミット値

[設定範囲] 0～32767（設定値が 0 の場合、2 段目加速量はリミットされません）

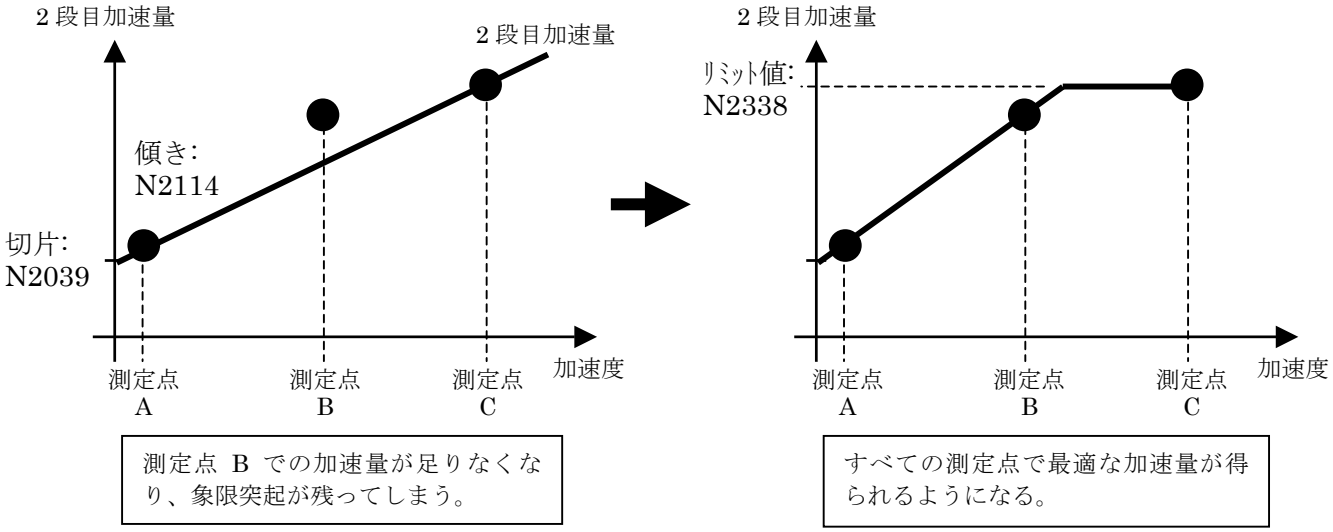


図 4.6.7 (f) 2 段バックラッシ加速 2 段目加速量オーバライドの調整

⑫ 2 段目加速の方向別設定

反転方向によって 2 段目加速量の最適値が異なる場合には以下のパラメータを設定します。

2752(FS15*i*) / 2339(FS30*i*,16*i*)	－方向から＋方向への 2 段バックラッシ 2 段目加速量

[[設定目安] 100

2753(FS15*i*) / 2340(FS30*i*,16*i*)	－方向から＋方向への 2 段目加速量オーバライド

[設定範囲] 0～32767

－方向から＋方向への 2 段バックラッシ 2 段目加速量（No.2752(Series 15*i*), No.2339(Series30*i*,16*i* 等)）＝0 のときには、使用されません。

－方向から＋方向への 2 段バックラッシ 2 段目加速量（No.2752(Series 15*i*), No.2339(Series30*i*,16*i* 等)）≠0 の設定で、－方向から＋方向へ反転したときに、このパラメータが有効になります。

設定値が 0 の場合、オーバライドされません。

2754(FS15*i*)	ー方向から＋方向への 2 段目加速量リミット値
2341(FS30*i*,16*i*)	

[設定範囲] 0～32767

ー方向から＋方向への 2 段バックラッシ 2 段目加速量（No.2752(Series 15*i*), No.2339(Series30*i*,16*i* 等)）＝0 のときには、使用されません。

ー方向から＋方向への 2 段バックラッシ 2 段目加速量（No.2752(Series 15*i*), No.2339(Series30*i*,16*i* 等)）≠0 の設定で、ー方向から＋方向へ反転したときに、このパラメータが有効になります。

設定値が 0 の場合、2 段目加速量はリミットされません。

[方向別設定時に使用されるパラメータ]

Series30*i*,16*i* 等

方向別設定	反転方向	2 段目加速量	加速量オーバライド	加速量リミット値
無し	共通	No.2039	No.2114	No.2338
有り	＋からー			
	ーから＋	**No.2339**	**No.2340**	**No.2341**

Series 15*i*

方向別設定	反転方向	2 段目加速量	加速量オーバライド	加速量リミット値
無し	共通	No.1724	No.1725	No.2751
有り	＋からー			
	ーから＋	**No.2752**	**No.2753**	**No.2754**

(4) ハンドル送り時のバックラッシ加速機能を無視

以下のビットを有効にすることで、切削時のみバックラッシ加速機能を有効にできます。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1953(FS15*i*)		BLCU						
2009(FS30*i*,16*i*)								

BLCU(#6) 1: 切削送り時のみバックラッシ加速機能を有効

注
No.1800#3=1 の時は、常にバックラッシ加速機能が有効となり、切り替えができません。

90B0 系列 C(03)版以降、90B6,90B5 系列 A(01)版以降、90D0,90E0 系列 A(01)版以降、をご使用の場合、下記のビットでも切削時のみバックラッシ加速機能を有効にできます。このビットを使用することで、No.1800#3=1 と設定していても、切り替えを行うことが可能です。また、リジッドタップの穴底でもバックラッシ加速が有効となります。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
2611(FS15*i*)	BLCUT2							
2223(FS30*i*,16*i*)								

BLCUT2(#7) 1: 切削送り時のみバックラッシ加速機能を有効

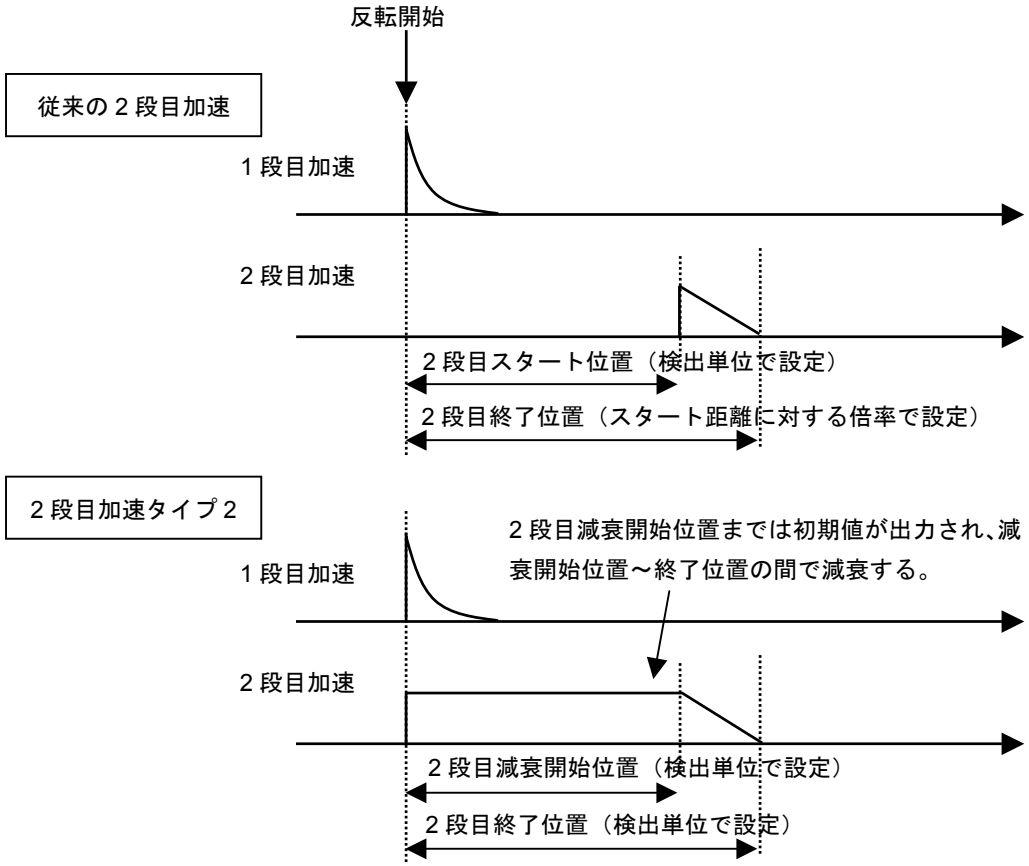
(5) 2 段バックラッシ加速機能タイプ 2

2 段バックラッシ加速使用時において、2 段目加速をなるべく早くスタートした方が象限突起改善に効果がある場合があります。2 段バックラッシ加速機能タイプ 2 では反転直後から 2 段目加速が有効となります。

【 適用可能ソフト系列／版数 】

(Series 30*i*,31*i*,32*i*)
90D0 系列/A(01)版以降
90E0 系列/A(01)版以降
(Series 15*i*-B,16*i*-B,18*i*-B,21*i*-B,0*i*-B,0*i* Mate-B,Power Mate *i*)
90B0 系列/W(23)版以降
90B1 系列/A(01)版以降
90B6 系列/A(01)版以降
(Series 0*i*-C,0*i* Mate-C,20*i*-B)
90B5 系列/A(01)版以降

【 従来の 2 段目加速との比較 】



通常の 2 段目加速は、2 段目スタート距離に達するまで出力されませんが、2 段バックラッシ加速タイプ 2 の場合は、反転直後から加速量が出力され、スタート距離以降で減衰するようになります。

【 パラメータ設定方法 】

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
2684(FS15*i*) **2271(FS30*i*,16*i*)**			**2NDTMG**					

2NDTMG(#5) 0: 2 段目加速タイプ 2 を使用しない
1: 2 段目加速タイプ 2 を使用する

1975(FS15*i*) **2082(FS30*i*,16*i*)**	**2 段目減衰開始位置**

[設定範囲] 0～32767
[設定単位] 検出単位
[設定目安] 0～10 μm

1982(FS15*i*) **2089(FS30*i*,16*i*)**	**2 段目終了位置**

[設定範囲] 0～32767
[設定単位] 検出単位
[設定目安] 20～30 μm

注
2 段バックラッシ加速機能タイプ 2 では、2 段目終了位置を検出単位で直接設定するようになっています。

4.6.8 静摩擦補正機能

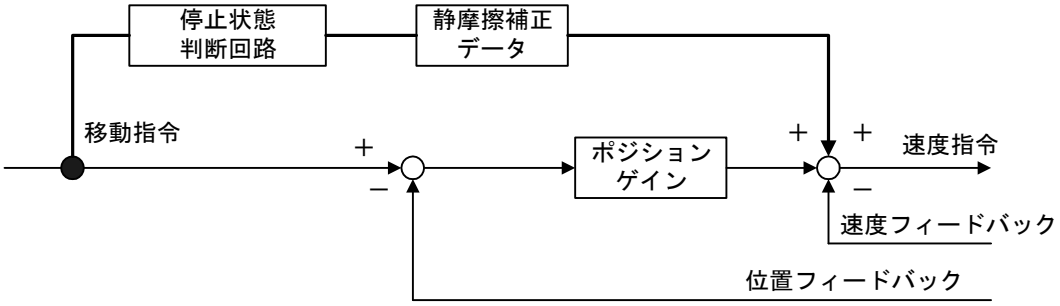
(1) 概要

機械が停止状態から立ち上がる時、静止摩擦が大きいために速度の立ち上がりが遅れることがあります。
バックラッシ加速機能（⇒4.6.6 項、4.6.7 項）はモータの反転時に補正を行いますが、本機能は同方向に停止状態から立ち上がる時に速度指令に補正データを加えることによって立ち上がり時の遅れを小さくするものです。

(2) 適用可能サーボソフト系列／版数

(Series 30*i*,31*i*,32*i*)
90D0 系列/A(01)版以降*
90E0 系列/A(01)版以降*
(Series 15*i*-B,16*i*-B,18*i*-B,21*i*-B,0*i*-B,0*i* Mate-B,Power Mate *i*)
9096 系列/A(01)版以降
90B0 系列/A(01)版以降
90B1 系列/A(01)版以降
90B6 系列/A(01)版以降
(Series 0*i*-C,0*i* Mate-C,20*i*-B)
90B5 系列/A(01)版以降

(3) ブロック図



(4) パラメータ設定方法

① 本機能を有効にします。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1808(FS15*i*) 2003(FS30*i*,16*i*)			BLEN					

BLEN(#5) 1 : バックラッシ加速機能有効

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1883(FS15*i*) 2005(FS30*i*,16*i*)	SFCM							

SFCM(#7) 1 : 静摩擦補正機能有効

② 調整パラメータを設定します。

1964(FS15*i*)	静摩擦補正機能有効時間（2ms 単位）
2071(FS30*i*,16*i*)	

[設定範囲] 0～32767

[設定目安] 10

1965(FS15*i*)	静摩擦補正量
2072(FS30*i*,16*i*)	

[設定範囲] 0～32767

[設定目安] 100

停止から移動開始時に加えられる速度指令のオフセット量です。

1996(FS15*i*)	停止時判断パラメータ
2073(FS30*i*,16*i*)	

[設定範囲] 1~32767

[設定方法] 停止判断時間＝（パラメータ設定値）×8ms

このパラメータにて設定された時間以上、機械が停止した後動き始める場合に補正が有効になります。

注

1 本パラメータに小さい値を設定すると、低速での送りを停止中と誤認識し、補正が適切に出力されなくなる場合があります。その際は設定値を大きくしてください。

2 静摩擦補正機能有効時は必ず本パラメータに、0 以外の正の値を設定して下さい。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1953(FS15*i*)	BLST							
2009(FS30*i*,16*i*)								

BLST(#7) 1 : 静摩擦補正ストップ有効

1990(FS15*i*)	静摩擦補正ストップパラメータ
2097(FS30*i*,16*i*)	

[設定範囲] 0～32767

[設定目安] 5

静摩擦補正機能が終了するまでの距離に関係するパラメータです。実際の形状を見ながら決定して下さい。

ー	静摩擦補正量（マイナス方向）
2347(FS30*i*)	

[設定範囲] 0～32767

停止からー方向への移動開始時に加えられる速度指令のオフセット量です。
No.2347≠0 の場合、方向別静摩擦補正が有効となり、ー方向の移動時には No2347 の設定値が静摩擦補正量として適用され、＋方向の移動時にはパラメータ No.2072 が適用されます。
No.2347＝0 の場合、移動方向によらず、パラメータ（No.2072）が静摩擦補正量として適用されます。

No.2347	適用される静摩擦補正		備考
	＋方向への移動	ー方向への移動	
0	No.2072	No. 2072	方向別静摩擦補正無効
0 以外	No.2072	No. 2347	方向別静摩擦補正有効

適用可能サーボソフト系列／版数

(Series 30*i*,31*i*,32*i*)

90D0 系列/J(10)版以降

90E0 系列/J(10)版以降

4.6.9 ねじれ予見制御機能

(1) 概要

比較的大型でねじれのある機械では、加減速時にモータと機械端がねじれた状態になります。このような機械ではねじれの影響で加減速時に位置偏差が生じてしまいます。
ねじれ予見制御では位置指令から機械のねじれ量を推定して速度指令を補正します。これにより加減速中の位置偏差量が減少します。

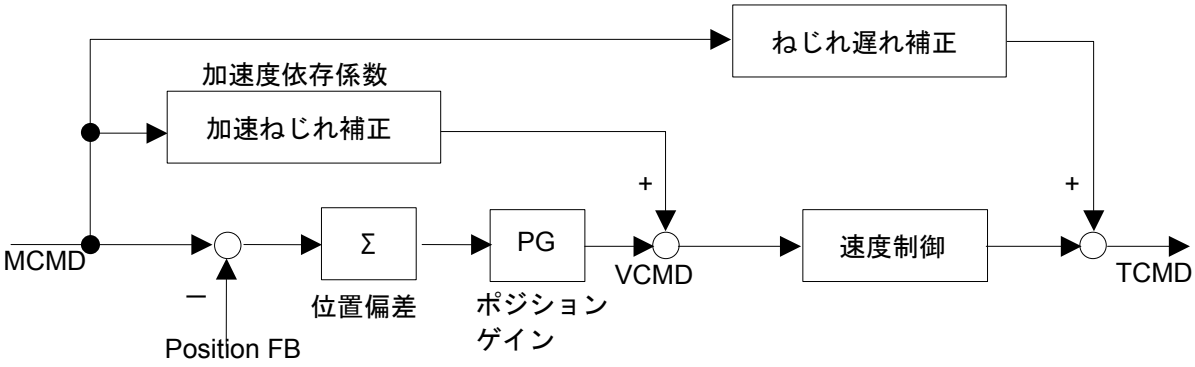


図 4.6.9(a) ねじれ予見制御の構成

(2) 適用可能サーボソフト系列／版数

(Series 15*i*-B,16*i*-B,18*i*-B,21*i*-B,0*i*-B,0*i* Mate-B,Power Mate *i*)
90B0 系列/ W(23)版以降
90B1 系列/A(01)版以降
90B6 系列/A(01)版以降
(Series 0*i*-C,0*i* Mate-C,20*i*-B)
90B5 系列/A(01)版以降

(3) 注意事項

- 本機能はナノ補間のモードに限り機能します。
- 本機能は調整時に機械側の動作を観測する必要があるため、別置検出器が必要です。
- フィードフォワードを有効にして下さい。
- 加速度変化が滑らかになるよう加減速時定数を設定すると、効果的です。
（例：補間前ベル型加減速＋補間後直線加減速）

(4) パラメータ設定方法

① フィードフォワードの設定

ねじれ予見制御はフィードフォワードの処理を利用しています。そのため、以下の設定が必要となります。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1883(FS15*i*) 2005(FS16*i*)							FEED	

FEED(#1) フィードフォワード機能を

0: 使用しない

1: 使用する

フィードフォワードを「使用する」にしてください。調整時にはエラー量を観測して補正量を決定するため、ねじれ予見制御を使用する送りでのフィードフォワード係数には 100%を設定して下さい。

1985(FS15*i*) 2092(FS16*i*)	先行フィードフォワード係数 (ADFF1)

1961(FS15*i*) 2068(FS16*i*)	フィードフォワード係数 (FALPH)

1767(FS15*i*) 2144(FS16*i*)	切削用先行フィードフォワード係数

早送り時にもねじれ予見制御を有効にするには、早送り時のフィードフォワードを有効にするために FFR=1 として下さい。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1800(FS15*i*) 1800(FS16*i*)					FFR			

FFR(#3) 早送り中のフィードフォワード制御は

0: 有効

1: 無効

② 動作の測定と時定数の設定

調整を行うために、速度波形とエラー量を測定します。
波形は波形診断画面、サーボガイドのいずれで測定してもかまいません。
F10m/min 程度で動作させた時に、以下のような波形が観測される事を確認して下さい。

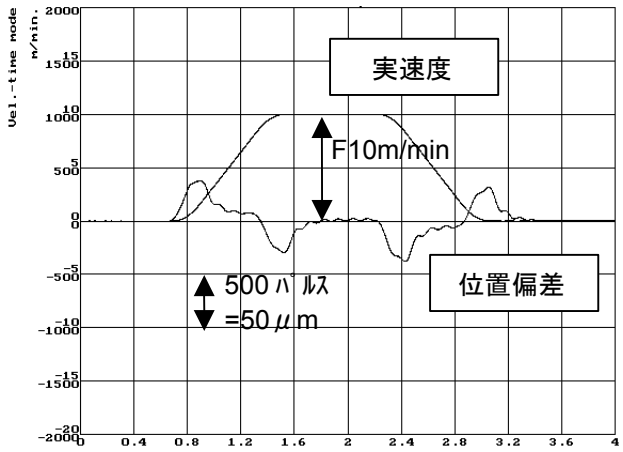


図 4.6.9(b) 位置偏差と実速度

ねじれ予見制御では位置指令の微分を行っているため、指令のモードと時定数の設定に注意する必要があります。
まず、位置指令微分値の連続性を確保するために、補間前加減速時定数だけでなく、ベル型時定数と補間後加減速時定数も設定する必要があります。今回の調整例では大型で共振周波数が 10H z 程度と低い機械を想定し、加減速時に機械が大きく揺れない時定数を設定しています。

補間前加減速時定数　　F12000mm/min まで 750ms
補間前加減速 ベル型時定数　200ms
補間後加減速時定数　　100ms

このように 3 つの時定数を設定する事で位置指令の加速度成分がベル型形状になり、ねじれ予見制御の補正量も滑らかになります。時定数の大きさは機械の振動具合によりますので、加減速時に大きな振動が発生しない程度に時定数を設定して下さい。

位置指令データの分解能と滑らかさを得るためにナノ補間を使用します。ねじれ予見制御を使用する際には必ず AI ナノ輪郭制御、AI ナノ高精度輪郭制御等のナノ補間のモードで動作させて下さい（ナノ補間が無効の場合にはねじれ予見制御も無効になります）。

③ 加速度の設定

ねじれ予見制御は 3 つの加速度領域を指定して、それぞれ別々の補正係数を設定する事が出来ます。
ただし、ねじれ予見制御が想定しているバネ特性を持った機械では、加速度とねじれ量、位置偏差量はほぼ比例関係にあるので、通常は補間前加減速時定数に設定している加速度と、その 1／2～3／4 程度の一点を設定すれば十分です。

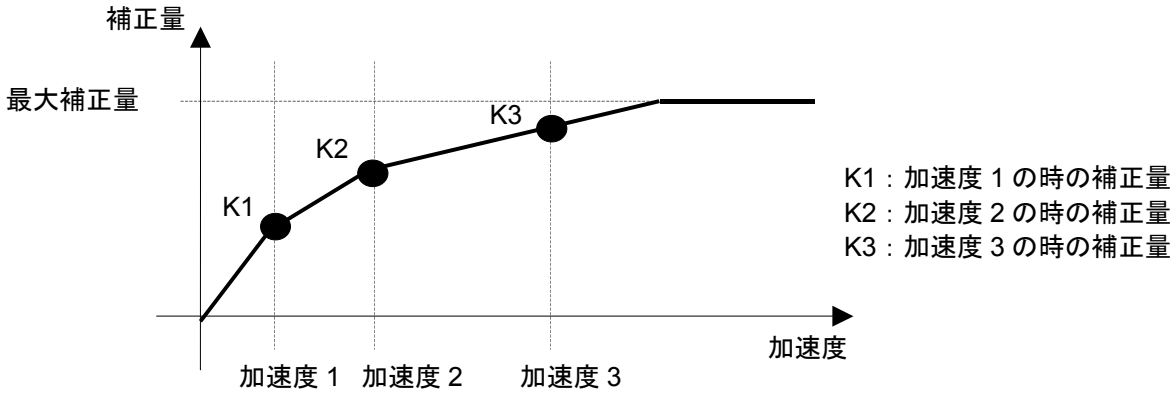


図 4.6.9(c) 加速度依存の補正カーブ

2796(FS15*i*) **2383(FS16*i*)**	**ねじれ予見制御 加速度 1 (LSTAC1)**
2797(FS15*i*) **2384(FS16*i*)**	**ねじれ予見制御 加速度 2 (LSTAC2)**
2798(FS15*i*) **2385(FS16*i*)**	**ねじれ予見制御 加速度 3 (LSTAC3)**

[単位] D×1000[mm/s^2] 単位 (D：検出単位(mm))

[設定値] 0～32767

- 検出単位が 1μm の場合には 1mm/s^2 単位、0.1μm の場合には 0.1mm/s^2 単位となります。
- 加速度設定値が 0 の場合には設定値が無効となります。
- 加速度 1<加速度 2<加速度 3 となるように設定してください。
  加速度 1>加速度 2 の場合には加速度 2 の設定が無効となります。

今回の例では補間前加減速時定数の加速度と、それ以下の加速度を 1 点指定します。

・ LSTAC2
  補間前加減速時定数　F12000mm/min まで 750ms
  → 加速度=12000/60/0.75=266.7mm/s^2
  検出単位が 0.1μm の場合は、0.1mm/s^2 単位で設定するので
  LSTAC2=2667 とする

・ LSTAC1
  LSTAC2 の 3/4 の加速度　F12000mm/min まで 1000ms
  → 加速度=12000/60/1=200mm/s^2 より、LSTAC1=2000

・ LSTAC3
  使用しないので、LSTAC3=0 と設定する。

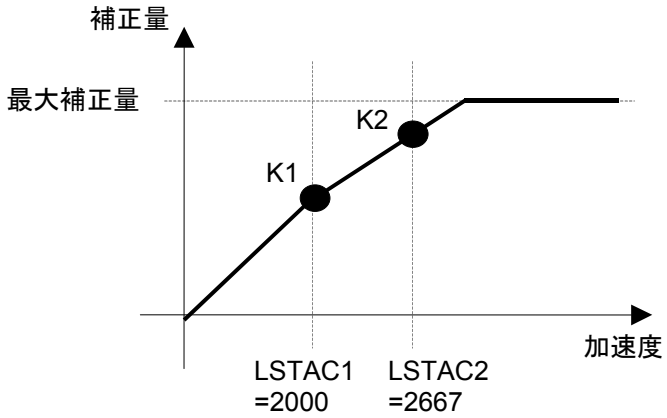


図 4.6.9(d) 補正カーブの例

④ 加速ねじれ補正量の設定

加速ねじれ補正量は加速度一定時のねじれ量を補正します。加速度の設定を変えながら、加速度一定時の位置偏差量を測定します。

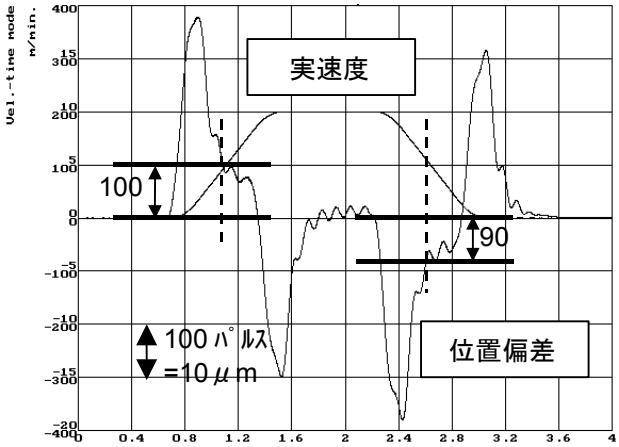


図 4.6.9(e) LSTAC2 での位置偏差

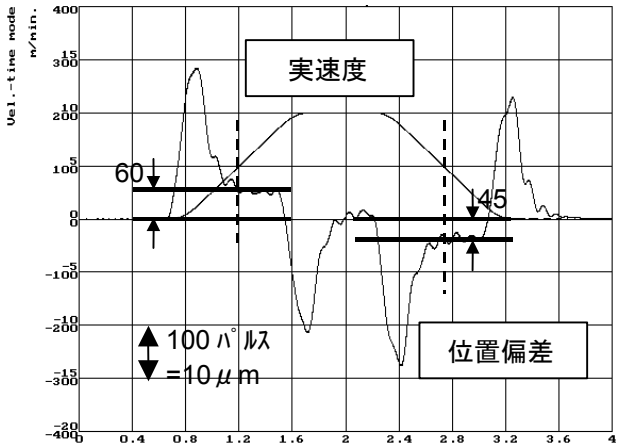


図 4.6.9(f) LSTAC1 での位置偏差

以上の図 4.6.9(e)、図 4.6.9(f)で測定された値を以下の加速ねじれ補正量に設定します。

（加速ねじれ量）

2799(FS15*i*)	ねじれ予見制御 加速ねじれ補正量 K1 (LSTK1)
2386(FS16*i*)	

[単位] 検出単位

[設定値] 0～32767

加速度 1 で発生するねじれ量を検出単位で設定します。

設定値が 0 の場合には補正が無効となります。

2800(FS15*i*)	ねじれ予見制御 加速ねじれ補正量 K2 (LSTK2)
2387(FS16*i*)	

[単位] 検出単位

[設定値] 0～32767

加速度 2 で発生するねじれ量を検出単位で設定します。

設定値が 0 の場合には加速度 1 と K1 の設定が適用されます。（図 4.6.9(g)参照）

2801(FS15*i*)	ねじれ予見制御 加速ねじれ補正量 K3 (LSTK3)
2388(FS16*i*)	

[単位] 検出単位

[設定値] 0～32767

加速度 3 で発生するねじれ量を検出単位で設定します。

設定値が 0 の場合には加速度 2 と K2 の設定が適用されます。（図 4.6.9(h)参照）

補正量は自動的に K1≦K2≦K3 に修正されます。（図 4.6.9(i)参照）

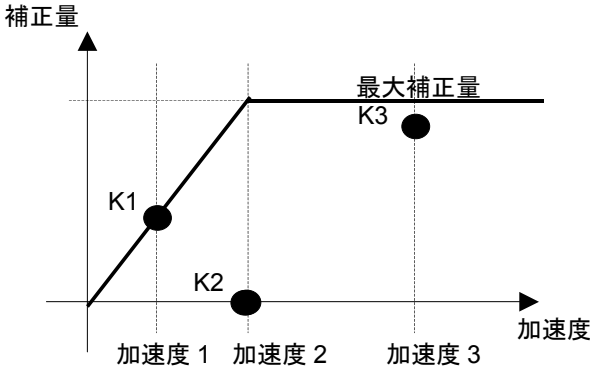


図 4.6.9(g) K2=0 時の補正カーブ

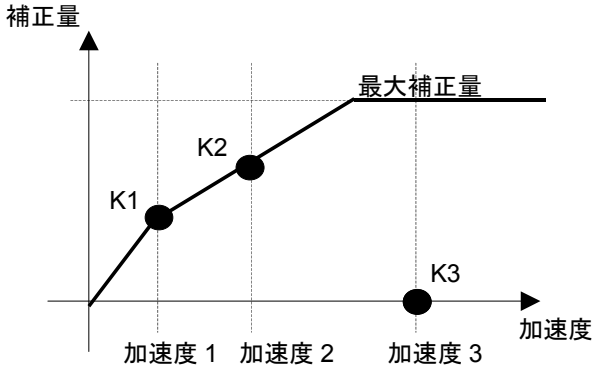


図 4.6.9(h) K3=0 時の補正カーブ

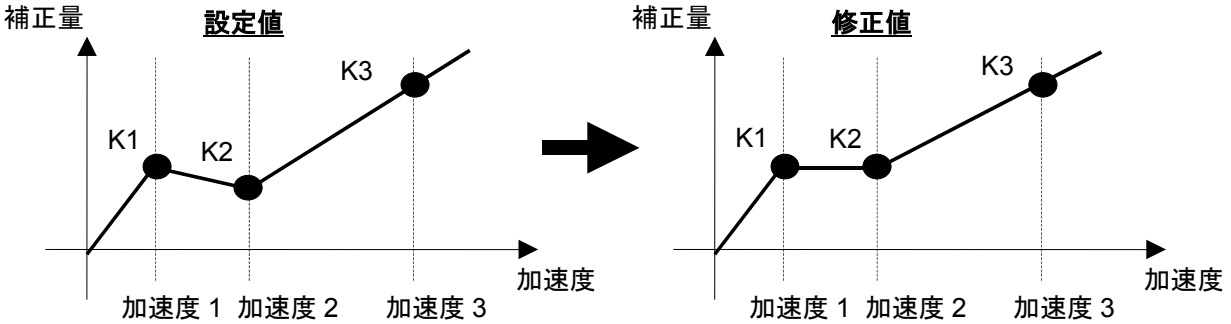


図 4.6.9(i) 補正カーブの自動補正

（加速ねじれ量　方向別）

2804(FS15*i*)	ねじれ予見制御 加速ねじれ補正量 K1N (LSTK1N)
2391(FS16*i*)	

[単位]　検出単位

[設定値]　0～32767

加速度 1（加速度が負の場合）で発生するねじれ量を検出単位で設定します。

2805(FS15*i*)	ねじれ予見制御 加速ねじれ補正量 K2N (LSTK2N)
2392(FS16*i*)	

[単位]　検出単位

[設定値]　0～32767

加速度 2（加速度が負の場合）で発生するねじれ量を検出単位で設定します。

2806(FS15*i*)	ねじれ予見制御 加速ねじれ補正量 K3N (LSTK3N)
2393(FS16*i*)	

[単位]　検出単位

[設定値]　0～32767

加速度 3（加速度が負の場合）で発生するねじれ量を検出単位で設定します。
設定値が 4 の場合には加速度 2 と K2 の設定までが適用されます。

> ⚠ **注意**
> 加速度指定を 3 つ使用しない場合には、使用しないパラメータに 0 を設定して下さい。

図 4.6.9(e)、図 4.6.9(f)より LSTK1～3、LSTK1N～3N を以下の通り設定します。

LSTK1=60、　LSTK2=100、　LSTK3=0

LSTK1N=45、LSTK2N=90、　LSTK3N=0

⑤ 最大補正量の設定（ねじれ予見制御を有効にする）

2795(FS15*i*)	ねじれ予見制御 最大補正量 (LSTCM)
2382(FS16*i*)	

[単位]　検出単位

[設定値]　0～32767

速度指令に加算する補正量の最大値を検出単位で設定します。本パラメータに 0 より大きい値を設定する事でねじれ予見制御が有効になります。測定された位置偏差の最大値より大きい値を設定します（1.2～2 倍程度）

LSTCM=500

以上の設定により本補正が有効になり、加減速時の位置偏差が低減します。

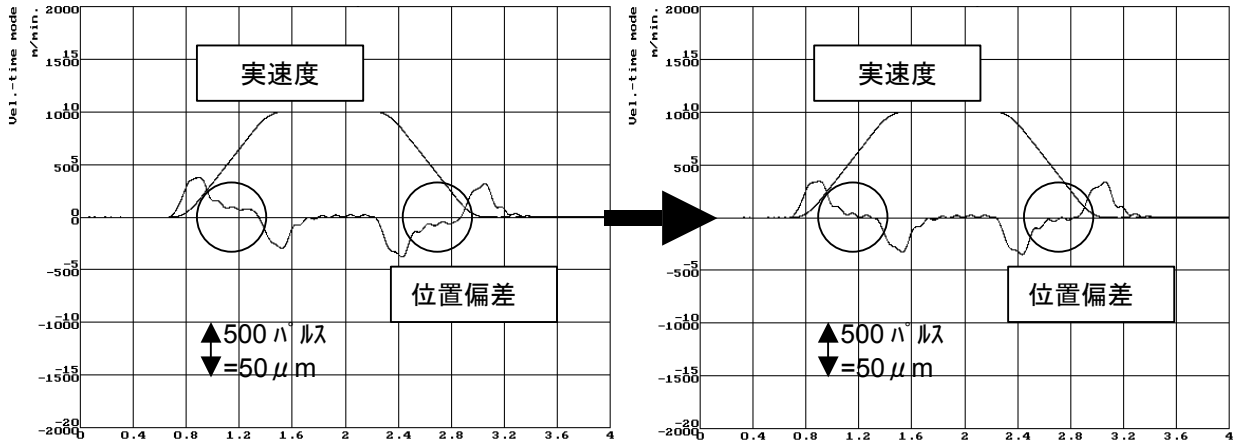


図 4.6.9(j) 加速ねじれ補正の効果

⑥ ねじれ遅れ補正量の設定

加速ねじれ補正量だけでは、速度制御が遅れる事で発生する加減速開始時のねじれ量を補正する事が出来ず、位置偏差が残ってしまいます。
加減速時の波形を測定しつつ、ねじれ遅れ補正量を調整して下さい。

2802(FS15*i*) **2389(FS16*i*)**	**ねじれ予見制御 ねじれ遅れ補正量 KD (LSTKD)**

2809(FS15*i*) **2396(FS16*i*)**	**ねじれ予見制御 ねじれ遅れ補正量 KDN (LSTKDN)**

LSTKDN は加速開始時と減速開始時で遅れ量が違う場合に使用します。

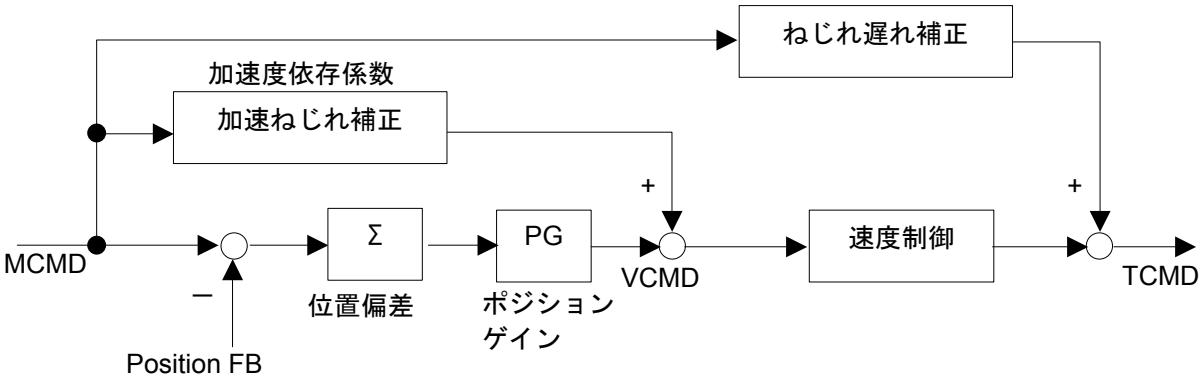


図 4.6.9(k) ねじれ遅れ補正

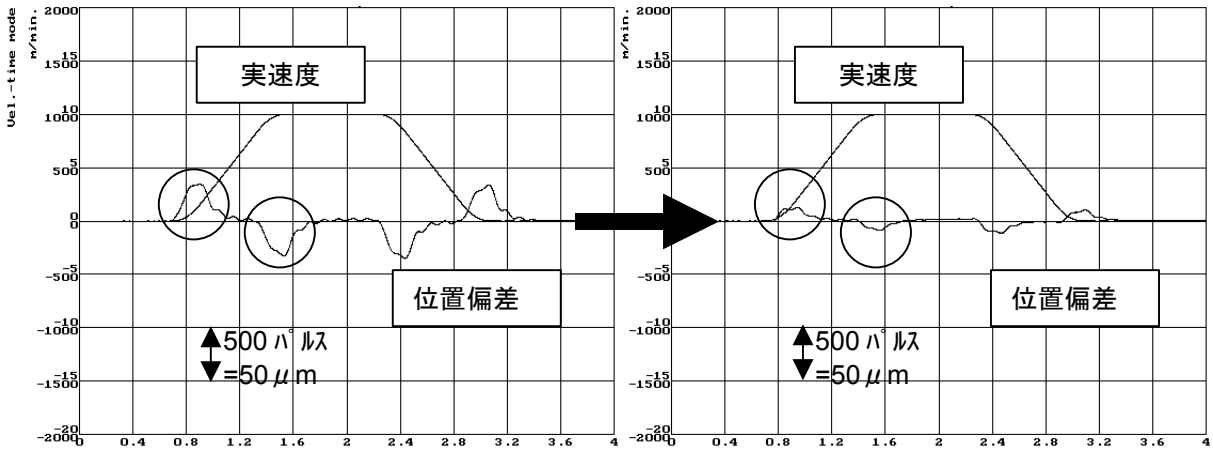


図 4.6.9(l) ねじれ遅れ補正の効果 – 1

ねじれ遅れ補正=2000 では若干位置偏差が残っているので、微調整すると下図のように位置偏差が 10μm以下になります。

（ねじれ遅れ補正=3000／2500）

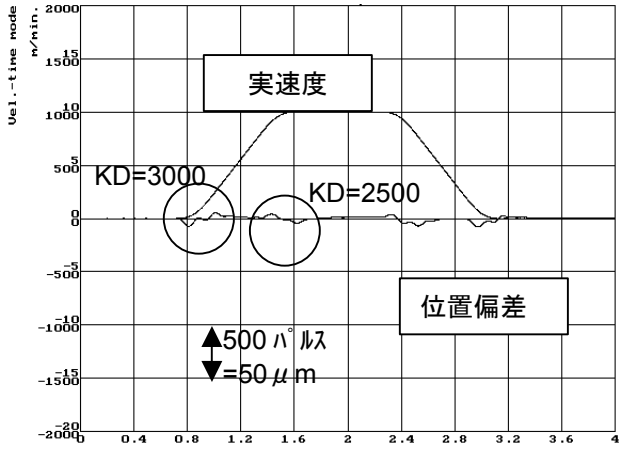


図 4.6.9(m) ねじれ遅れ補正の効果 – 2

⑦ ねじれトルク補償係数の設定

ねじれトルク補償は速度ループゲインが十分とれず、加速ねじれ補正が十分効かない時に設定します。補正量の微分値を TCMD に加算することで速度制御の遅れが補償されます。

2815(FS15*i*)	**ねじれ予見制御 ねじれトルク補償係数 LSTKT**
2402(FS16*i*)	

[単位] %単位

[設定値] 0～1000

VCMD の補正量を微分して TCMD を補償する際の補償係数です。TCMD への補償係数は 100%でモータ単体の加速量となります。

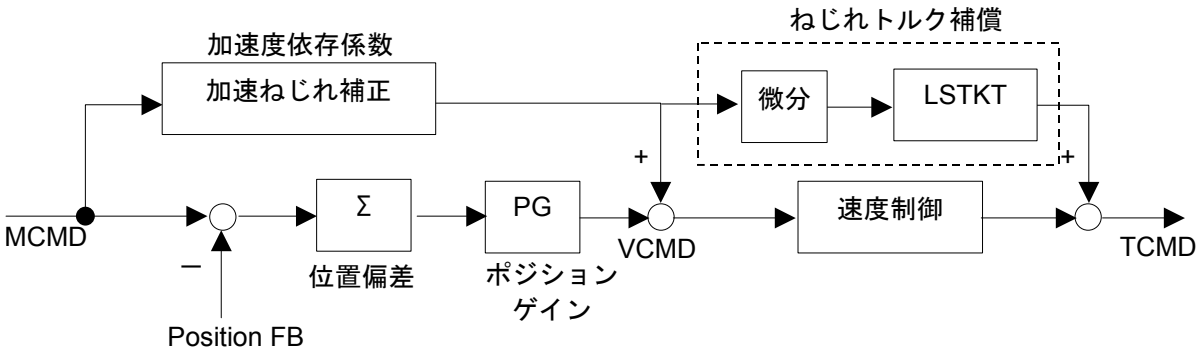


図 4.6.9(n) ねじれトルク補償

4.7 オーバシュート補正機能

(1) パラメータ設定

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1808(FS15*i*) 2003(FS30*i*,16*i*)		OVSC						

OVSC(#6) 1: （オーバシュート補正機能を有効）

1857(FS15*i*) 2045(FS30*i*,16*i*)	速度ループ不完全積分ゲイン（PK3V）

[データ範囲] 0～32767

[設定目安] 30000

※ オーバシュート補正機能を使用しない場合は、基本的に0でご使用下さい。

1970(FS15*i*) 2077(FS30*i*,16*i*)	オーバシュート補正カウンタ（OSCTP）

[データ範囲] 0～32767

[設定目安] 20

(2) 適用可能サーボソフト系列／版数

(Series 30*i*,31*i*,32*i*)

90D0 系列/A(01)版以降

90E0 系列/A(01)版以降

(Series 15*i*-B,16*i*-B,18*i*-B,21*i*-B,0*i*-B,0*i* Mate-B,Power Mate *i*)

9096 系列/A(01)版以降

90B0 系列/A(01)版以降

90B1 系列/A(01)版以降

90B6 系列/A(01)版以降

(Series 0*i*-C,0*i* Mate-C,20*i*-B)

90B5 系列/A(01)版以降

(3) 機能説明

(a) サーボ系の構成

図 4.7 (a)にサーボ系の構成、図 4.7 (b)に速度ループの構成を示します。

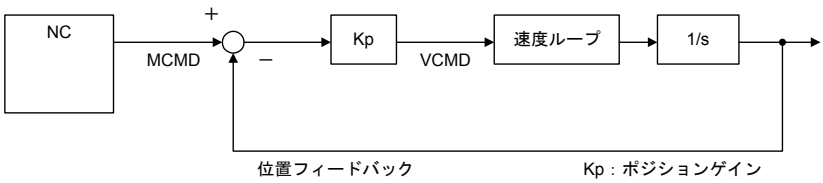


図 4.7 (a) デジタルサーボ系の構成

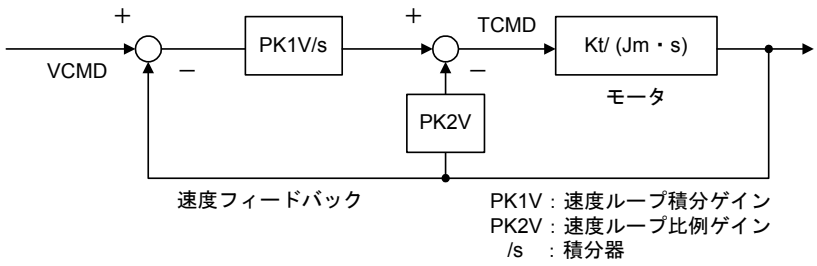


図 4.7 (b) 速度ループの構成

(b) 不完全積分、オーバシュート補正を使用しない時

まず NC から 1 パルスの移動指令がでます。始めは位置フィードバックパルス及び速度フィードバックは 0 なので 1 パルスにポジションゲイン Kp を掛けた値が速度指令（VCMD）として発生します。
機械の摩擦などのためモータはすぐには動かないので速度ループ周期ごとに VCMD により積分器が蓄積されていきます。この積分器の値はトルク指令と等しいので、積分器の値が機械系の摩擦より大になるとモータは動き、MCMD と位置フィードバックの値が等しくなるので VCMD は 0 になります。
また速度フィードバックは動いた時だけ 1 で後は 0 になります。従ってトルクコマンドは保持されます。この状況を図で示すと図 4.7 (c)のようになります。

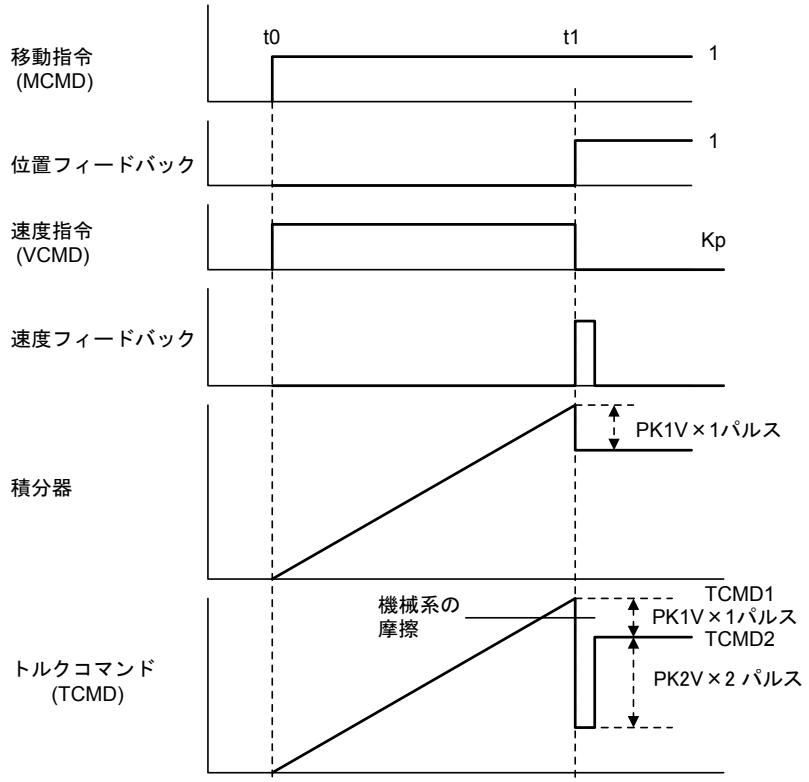


図 4.7 (c) 1 パルスの移動指令に対する応答

図 4.7 (c)において、動き始めた時のトルク（TCMD1）は機械の静摩擦レベルよりも大きくなります。またモータが 1 パルス動いた時、最終的に TCMD2 のレベルで落ちつきます。
ところで機械の動摩擦力は最大静止摩擦力より小さいので、図 4.7 (c)の最終トルク TCMD2 が動摩擦レベルより小さければ、1 パルス動いた所でモータは停止しますが、TCMD2 が動摩擦レベルより大きい時にはモータは停止できずにオーバシュートしてしまいます。
この現象を防止するための機能がオーバシュート補正機能です。

(c) 1 パルスの移動指令に対する応答

(i) 標準設定の場合のトルクコマンド（オーバシュートしない時）

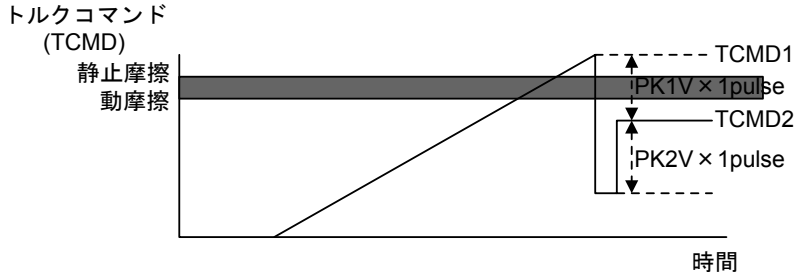


図 4.7 (d) トルクコマンド（オーバシュートしない時）

(ii) 標準設定の場合のトルクコマンド（オーバシュートする時）

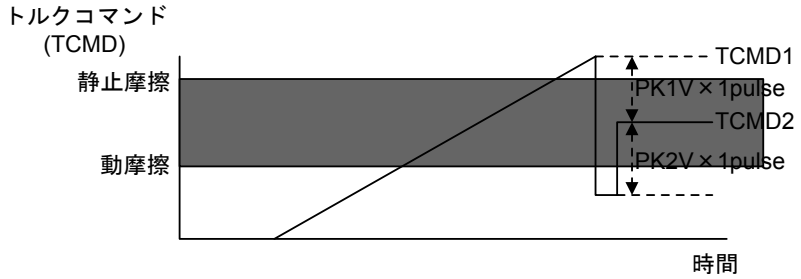


図 4.7 (e) トルクコマンド（オーバシュートする時）

（i）よりオーバシュートをしない条件は以下のようになります。

TCMD1 > 静止摩擦 > 動摩擦 > TCMD2 ・・・・①

そこで、（ii）のように機械の静止摩擦と動摩擦が TCMD2 に対して

TCMD1 > 静止摩擦 > TCMD2 > 動摩擦 ・・・・②

の関係にある場合には②を①にするためオーバシュート補正を用います。
その時のトルクコマンドの状態を（iii）に示します。

(iii) オーバシュート補正を使用した時のトルクコマンド

機能ビット OVSC = 1 (オーバシュート補正有効) パラメータ PK3V : 30000 ～ 25000 程度 (不完全積分係数)

（例） PK3V=32000 のとき 時定数 約 42msec
PK3V=30000 のとき 時定数 約 11msec
PK3V=25000 のとき 時定数 約 4msec

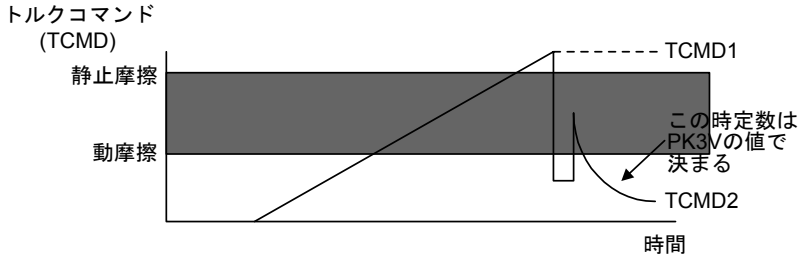


図 4.7 (f) トルクコマンド（オーバシュート補正を使用）

このオーバシュート補正機能を用いると、機械の静止摩擦・動摩擦と TCMD2 の関係が①を満たすため、オーバシュートを防止することは出来ますが、停止時の

トルク TCMD2 が 0

になるために、停止時のサーボ剛性が不足して、停止時±1 パルスでふらつく現象が起こる事があります。
このふらつきを防止するための機能を追加したものが改良型オーバシュート防止機能で、その時のトルクコマンドの状態を（iv）に示します。

(iv) 改良型オーバシュート補正を使用した時のトルクコマンド

機能ビット OVSC = 1 (オーバシュート補正有効) パラメータ PK3V : 32000 程度 (不完全積分係数) OSCTP : 20 程度 (不完全積分回数)

このパラメータでオーバシュートする時には、OSCTP の値を 10 刻みで増やしてみて下さい。また逆にオーバシュートはしないが停止時にふらつきやすい時には、OSCTP の値を 10 刻みで減らして下さい。
なお OSCTP=0 のときは現行のオーバシュート補正と同等となります。

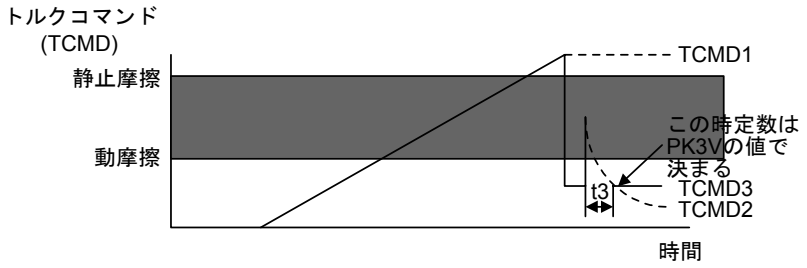


図 4.7 (g) トルクコマンド（改良型オーバシュート補正を使用）

この機能を使用するとき、最終的なトルクコマンドは TCMD3 となり、この値が動摩擦レベルより小さくなるようにパラメータ PK3V 及び t3 を決めれば停止時にもある程度トルクを保持しているので停止時のオーバシュートは無くなり、ふらつきも小さくすることができます。

(4) 検出単位が 0.1μm 等の機械のためのオーバシュート補正改良

(a) 概要

これまでのオーバシュート補正は、「エラー＝0」の時にのみ不完全積分を行っていました。
しかし、検出単位が 0.1μm 等の機械では、「エラー＝0」となる時間が非常に短く、不完全積分時間が少なくなってしまいます。
そこでオーバシュート補正を行うか否かを判断するエラー量に幅をもたせることができるように改良しました。

(b) パラメータ設定方法

1994(FS15*i*)	オーバシュート補正有効レベル
2101(FS30*i*,16*i*)	

[設定範囲] 0～32767
[設定単位] 検出単位
[設定目安] 1 （検出単位 1μm）
10 （検出単位 0.1μm）
下のようにオーバシュート補正の有効領域を設定したい時は
オーバシュート補正有効レベル=Δ
とします。

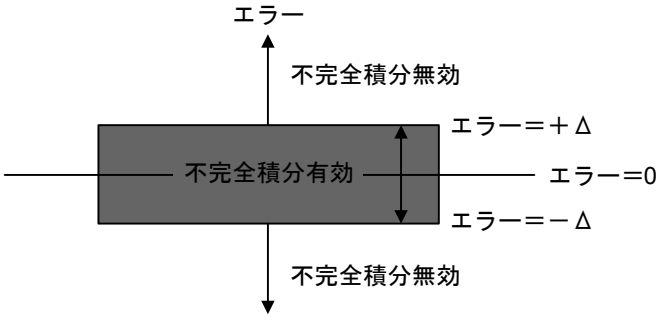


図 4.7 (h) エラーとオーバシュート補正の関係

(5) オーバシュート補正 TYPE-2

(a) 概要

0.1μm 等の機械では通常のオーバシュート補正を使用すると、不完全積分回数のパラメータを設定しても停止時に微小の振動が発生する事があります。この原因は

- 停止中に一旦位置偏差が補正有効レベル内に入って積分器の書き換えが行われた後、機械のバネ要素等によって逆にモータが機械に押し戻されて補正有効レベル外に出てしまう。
- 補正有効レベル外では位置偏差を減らすトルクが出力されて、再度補正有効レベル内に入る。

を繰り返すためです。
このような場合には以下のビットを設定する事で微小振動を抑える事が出来ます。

(b) パラメータ設定方法

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1742(FS15*i*)					OVS1			
2202(FS30*i*,16*i*)								

OVS1 (#3) 1 : オーバシュート補正は移動指令終了後 1 回だけ有効

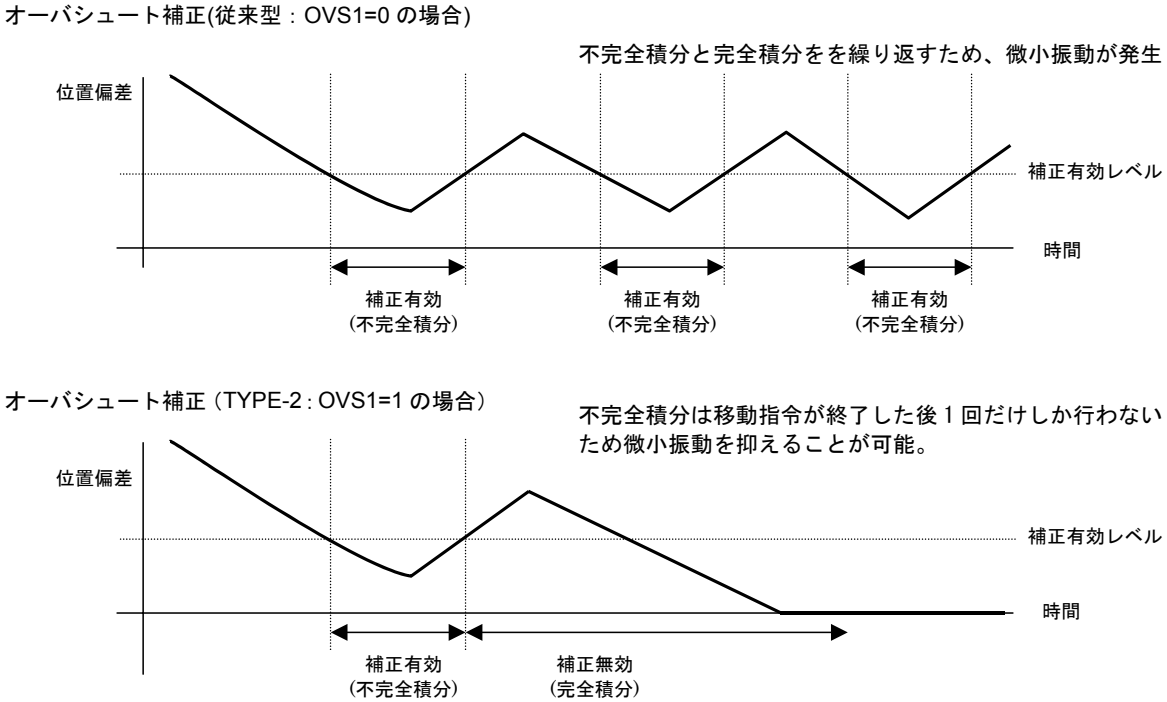


図 4.7 (i) オーバシュート補正 TYPE-2

4.8 高速位置決め機能

高速位置決めには次の 2 つの用途があります。

① パンチプレス、プリント板穴あけ機等、同時 2 軸以上の合成の軌跡が問題とならない場合に、ポイントからポイントへ短時間に移動させる場合。

② 切削中の形状誤差は少なくする必要があり、かつ早送り時の位置決めも早くしたい場合。（サイクルタイム短縮）

①の用途には、「ポジションゲイン切り換え機能」、「低速時積分機能」が有効です。（⇒3.3.2 項「高速位置決め調整手順」）

また、②の用途には、ファイン加減速（FAD）機能と早送りフィードフォワードの組み合わせが有効です。なお Series 30*i*,31*i*,32*i* では常時ナノ補間が有効なため、ファイン加減速機能は不要です。②の用途にはフィードフォワード機能の設定のみが必要となります。

本節では、これらの機能について説明します。

4.8.1 ポジションゲイン切り替え機能

(1) 概要

止まり際の位置決め時間を短縮するためにはポジションゲインを上げる事が効果的です。

しかし、上げすぎると速度ループの応答性が不足するために、位置ループが不安定となり、ハンチングやオーバシュートが発生することがあります。

高速時に合わせてポジションゲインを調整すると、止まり際にはポジションゲインに余裕が出来ますので、低速時にだけポジションゲインを上げて、高速時の安定性と位置決め時間の短縮を両立させることが可能です。

(2) 適用可能サーボソフト系列／版数

(Series 30*i*,31*i*,32*i*)

90D0 系列/A(01)版以降

90E0 系列/A(01)版以降

(Series 15*i*-B,16*i*-B,18*i*-B,21*i*-B,0*i*-B,0*i* Mate-B,Power Mate *i*)

9096 系列/A(01)版以降

90B0 系列/A(01)版以降

90B1 系列/A(01)版以降

90B6 系列/A(01)版以降

(Series 0*i*-C,0*i* Mate-C,20*i*-B)

90B5 系列/A(01)版以降

(3) パラメータ設定

① ポジションゲイン切り替え機能を有効にします。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1957(FS15*i*)								PGTW
2015(FS30*i*,16*i*)								

PGTW(#0) ポジションゲイン切り替え機能

1: 有効

0: 無効

② ポジションゲインを切り替える速度を設定します。

1713(FS15*i*)	ポジションゲイン切り替え有効速度
2028(FS30*i*,16*i*)	

この速度以下でポジションゲインを２倍にします。

[データ単位] 回転型モータの場合：0.01min^{-1}

リニアモータの場合：0.01mm/min

[設定範囲] 0～32767

[設定目安] 1500～5000

参考

高速位置決め設定単位拡大機能（⇒ 4.8.1 項(5)）により有効速度の設定単位を 10 倍にすることが可能です。

位置偏差と速度指令の関係は図 4.8.1 (a)のようになります。

(4)フィードフォワード機能を併用する場合（ポジションゲイン切り替えタイプ２）

ポジションゲイン切り替え機能とフィードフォワード機能を併用する場合、下記の設定を行ってください。

(a) 概要

ポジションゲイン切り替え機能とフィードフォワード機能を併用した場合、従来のポジションゲイン切り替え機能では、フィードフォワード項による効果も倍になってしまうため、比較的低めのフィードフォワード係数でオーバシュートが発生し、調整が困難となるケースが見られました。ポジションゲイン切り替え機能タイプ 2 では、フィードフォワードとは独立にポジションゲイン切り替えを行えるよう改良を行いました。

(b) パラメータ設定

前述のポジションゲイン切り替え関係のパラメータに加えて、次のパラメータを設定してください。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1744(FS15*i*)			PGTWN2					
2204(FS30*i*,16*i*)								

PGTWN2(#5) ポジションゲイン切り替え時

1: フィードフォワードの効果は 2 倍しない。

0: フィードフォワードの効果も 2 倍する。

注

VCMD インタフェース使用時には、本機能は無効です。
(VCMD インタフェースをご使用の際は必ず PGTWN2＝0 を設定してください。)

(5) 高速位置決め速度設定単位拡大機能について

(a) 概要

高速位置決め機能（ポジションゲイン切り替え機能、低速時積分機能）における有効速度パラメータの速度設定単位を 10 倍にする機能です。

(b) パラメータ設定

次のパラメータを設定することにより、有効速度設定単位を変更することが出来ます。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1744(FS15*i*)							HSTP10	
2204(FS30*i*,16*i*)								

HSTP10(#1) 高速位置決め機能（ポジションゲイン切り替え機能及び低速時積分機能）における有効速度設定単位は

1: 0.1min^{-1}（回転型モータ），0.1mm/min（リニアモータ）

0: 0.01min^{-1}（回転型モータ），0.01mm/min（リニアモータ）

注

1 本機能を設定すると、「ポジションゲイン切り替え機能」及び「低速時積分機能」両方の設定単位について適用されます。

2 本機能を設定すると、一定速送り時のエラー量及び、CNC 上の実ポジションゲイン表示が理論値と合わなくなります。

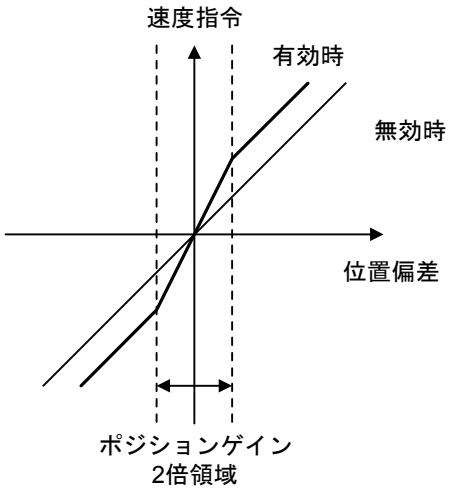


図 4.8.1 (a) ポジションゲイン切り換え

4.8.2 低速時積分機能

(1) 概要

モータを高速に応答させるためには、時定数を小さな値に設定して、立ち上がりの鋭い指令を与えなくてはなりません。
しかし、小さくしすぎると振動やハンチングが発生し、それ以上時定数をつめることが出来なくなる場合があります。
そこで、低速時のみ速度ループ積分器の計算を行うことにより、低速時と停止時の位置決め特性を保ったままで、高い応答特性を実現します。

(2) 適用可能サーボソフト系列／版数

(Series 30*i*,31*i*,32*i*)
90D0 系列/A(01)版以降
90E0 系列/A(01)版以降
(Series 15*i*-B,16*i*-B,18*i*-B,21*i*-B,0*i*-B,0*i* Mate-B,Power Mate *i*)
9096 系列/A(01)版以降
90B0 系列/A(01)版以降
90B1 系列/A(01)版以降
90B6 系列/A(01)版以降
(Series 0*i*-C,0*i* Mate-C,20*i*-B)
90B5 系列/A(01)版以降

(3) パラメータ設定

① 低速時積分機能を有効にします。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1957(FS15*i*)							SSG1	
2015(FS30*i*,16*i*)								

SSG1(#1) 低速時積分機能
1: 有効
0: 無効

② 加速、減速時に積分を有効・無効とする速度を設定します

1714(FS15*i*)	低速時積分 加速時無効速度
2029(FS30*i*,16*i*)	

加速時にこの速度以上で積分ゲインを無効にします。
[データ単位] 回転型モータの場合：0.01min^{-1}
リニアモータの場合：0.01mm/min
[設定範囲] 0～32767
[設定目安] 1000

1715(FS15*i*)
2030(FS30*i*,16*i*)

低速時積分　減速時有効速度

減速時にこの速度以下で積分ゲインを有効にします。

[データ単位] 回転型モータの場合：0.01min^{-1}

リニアモータの場合：0.01mm/min

[設定範囲] 0～32767

[設定目安] 1500

参考

高速位置決め設定単位拡大機能（⇒ 4.8.1 項(5)）により有効速度の設定単位を 10 倍にすることが可能です。

速度ループ積分項の有効、無効を切り替える設定速度には、加速時と減速時の 2 つがあり、図 4.8.1 (b)のように働きます。

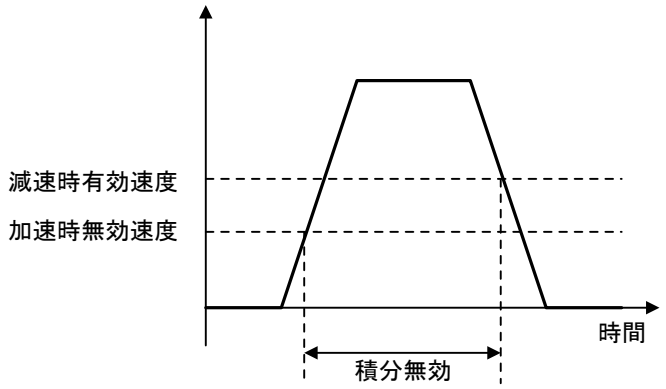


図 4.8.1 (b)　低速時積分時の積分無効範囲

4.8.3 ファイン加減速（FAD）機能

(1) 概要

ファイン加減速（Fine Acc & Dec）機能は、従来 CNC で行っていた加減速処理をサーボソフトで行うことにより、なめらかな加減速を実現する機能です。これによって、加減速に伴う機械的なショックを低減することができます。

(2) 特長

- サーボソフトの細かい周期で加減速を行うため、なめらかな加減速が実現できます。
- なめらかな加減速によって、機械に発生するショックが低減できます。
- 機械に発生するショックが低減できるため、時定数を短く設定することも可能となります。（ただし、モータの加速能力範囲内です。）
- 加減速指令の形として、ベル形と直線形の 2 種類を選択することができます。
- ファイン加減速機能の応用的な使用法として、切削、早送りで、「FAD 時定数、フィードフォワード係数、速度フィードフォワード係数」を分けて使用することができます。

(3) 適用可能サーボソフト系列／版数

(Series 15*i*-B,16*i*-B,18*i*-B,21*i*-B,0*i*-B,0*i* Mate-B,Power Mate *i*)
9096 系列/A(01)版以降
90B0 系列/A(01)版以降
90B1 系列/A(01)版以降
90B6 系列/A(01)版以降
(Series 0*i*-C,0*i* Mate-C,20*i*-B)
90B5 系列/A(01)版以降

注
Series 30*i*,31*i*,32*i* では、常時ナノ補間による滑らかな加減速行われるため、ファイン加減速機能は不要です。（設定も無効となります。）

(4) 基本的なパラメータ設定

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1951(FS15*i*) 2007(FS30*i*,16*i*)		FAD						

FAD=1 でファイン加減速機能有効

注
このビットを設定した場合には一旦電源を切断する必要があります。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1749(FS15*i*) 2209(FS30*i*,16*i*)						FADL		

FADL=0 で FAD ベル形

FADL=1 で FAD 直線形

※ 通常は 1（直線形）を設定ください。

注
このビットを設定した場合には一旦電源を切断する必要があります。

1702(FS15*i*) 2109(FS30*i*,16*i*)	ファイン加減速時定数（単位 ms）

[設定範囲] 8～64 （標準設定値 24）

設定範囲外は、上限、下限でクランプされます。

ファイン加減速とフィードフォワードを併用される時は、係数を以下のパラメータ番号に設定して下さい。

（先行制御で使用する番号と同じです。）

1985(FS15*i*) 2092(FS30*i*,16*i*)	位置のフィードフォワード係数（単位 0.01%）

[設定範囲] 100～10000

注
1 フィードフォワード有効パラメータは、No.1883#1（Series15*i*），No.2005#1（Series16*i* 等）が 1 です。
2 速度のフィードフォワード係数は、通常と同じ No.1962（Series15*i*），No.2069（Series16*i* 等）です。
3 通常ファイン加減速機能は、切削時のみ有効となります。
4 No.1800#3=1 としたときは、切削、早送りとも FAD 機能が有効となります。

(5) 切削、早送り別ファイン加減速機能を使用するためのパラメータ設定

まず、前述のとおり、「ファイン加減速機能ビット」、「ベル形、直線形選択ビット」を設定します。

次に、下の設定を行います。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1800(FS15*i*) 1800(FS30*i*,16*i*)					FFR			

FFR=1 で早送り時にもフィードフォワードを有効とする

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1742(FS15*i*) 2202(FS30*i*,16*i*)								FADCH

FADCH=1 で切削、早送り別ファイン加減速機能有効

注
このビットを設定した場合には一旦電源を切断する必要があります。

切削時は、以下のパラメータが有効となります。

1766(FS15*i*) 2143(FS30*i*,16*i*)	ファイン加減速時定数 2（単位 ms）

[設定範囲] 8～64 範囲外は、上限、下限でクランプされます。

1767(FS15*i*) 2144(FS30*i*,16*i*)	切削用位置フィードフォワード係数（単位 0.01%）
1768(FS15*i*) 2145(FS30*i*,16*i*)	切削用速度フィードフォワード係数（単位%）

早送り時は、以下のパラメータが有効となります。

1702(FS15*i*) 2109(FS30*i*,16*i*)	ファイン加減速時定数（単位 ms）

[設定範囲] 8～64 範囲外は、上限、下限でクランプされます。

1985(FS15*i*) 2092(FS30*i*,16*i*)	早送り用位置フィードフォワード係数（単位 0.01%）
1962(FS15*i*) 2069(FS30*i*,16*i*)	早送り用速度フィードフォワード係数（単位%）

注
1 上記の設定を行うと、自動的にファイン加減速時定数とフィードフォワード係数の双方を、切削送りと早送りで切り替えることできるようになります。フィードフォワード係数のみを切り替えたい場合は、「切削、早送り別フィードフォワード切り替え機能」（⇒4.6.4 項）を使用してください。
2 「切削、早送り別 FAD」をポジションタンデム軸に適用する場合、マスタ軸、スレーブ軸の両方に機能ビットを立てて下さい。マスタ軸のみ有効としても、切削、早送りの切り換えはできません。

表 4.8.3 フィードフォワード係数とファイン加減速時定数の設定別適用パラメーター覧

Series16*i*, 18*i*, 21*i*, 0*i*

	パラメータ設定				切削時適用パラメータ			早送り時適用パラメータ		
	No.2005 #1	No.2007 #6	No.1800 #3	No.2202 #0	位置 FF 係数	速度 FF 係数	FAD 時定数	位置 FF 係数	速度 FF 係数	FAD 時定数
切削時 FF	1	0	0	0	No.2068 No.2092	No.2069	－	－	－	－
常時 FF (切削 FF＋早送り FF)	1	0	1	0	No.2068 No.2092	No.2069	－	No.2068 No.2092	No.2069	－
切削時 FAD	0	1	0	0	－	－	No.2109	－	－	－
切削/早送り別 FAD	0	1	1	1	－	－	No.2143	－	－	No.2109
切削時 FAD+切削時 FF	1	1	0	0	No.2092	No.2069	No.2109	－	－	－
切削時 FAD+常時 FF	1	1	1	0	No.2092	No.2069	No.2109	No.2092	No.2069	－
切削早送り別 FAD ＋切削/早送り別 FF	1	1	1	1	No.2144	No.2145	No.2143	No,2092	No.2069	No.2109

Series 15*i*

	パラメータ設定				切削時適用パラメータ			早送り時適用パラメータ		
	No.1883 #1	No.1951 #6	No.1800 #3	No.1742 #0	位置 FF 係数	速度 FF 係数	FAD 時定数	位置 FF 係数	速度 FF 係数	FAD 時定数
切削時 FF	1	0	0	0	No.1961 No.1985	No.1962	－	－	－	－
常時 FF	1	0	1	0	No.1961 No.1985	No.1962	－	No.1961 No.1985	No1962	－
切削時 FAD	0	1	0	0	－	－	No.1702	－	－	－
切削/早送り別 FAD	0	1	1	1	－	－	No.1766	－	－	No.1702
切削時 FAD+切削時 FF	1	1	0	0	No.1985	No.1962	No.1702	－	－	－
切削時 FAD+常時 FF	1	1	1	0	No.1985	No.1962	No.1702	No.1985	No.1962	－
切削早送り別 FAD ＋切削/早送り別 FF	1	1	1	1	No.1767	No.1768	No.1766	No.1985	No.1962	No.1702

注

1 上記表中では、フィードフォワード機能を「FF」、ファイン加減速機能を「FAD」と略しています。

2 上記表中で一つの欄に上下 2 つのパラメータ番号が記載されているものは、上段：非先行モード中、下段：先行モード中にそれぞれ適用されます。

(6) スピンドル軸との同期機能とファイン加減速の併用に関する注意

サーボ軸＝スピンドル軸間の同期機能とファイン加減速機能との併用に関しては、以下のような制限事項があります。
（不可の場合、ファイン加減速機能を無効として下さい。）

機能	サーボ軸 FAD 使用の可否		併用に関する注意事項
	スピンドル軸 FAD 無効時	スピンドル軸 FAD 有効時	
リジッドタップ	可	可	**スピンドル軸 FAD 無効時：** リジッドタップ中は FAD およびフィードフォワードが無効となります。同期合わせのため、サーボ軸用ポジションゲインの変更が必要です。(7)を参照して下さい。 **スピンドル軸 FAD 有効時：** サーボ軸（切削時）とスピンドル軸の FAD 時定数、加減速タイプ、フィードフォワード係数、ポジションゲインを一致させる必要があります。
先行リジッドタップ	不可	可	サーボ軸（切削時）とスピンドル軸の FAD 時定数、加減速タイプ、フィードフォワード係数、ポジションゲインを一致させる必要があります。
Cs 輪郭制御	不可	可	サーボ軸（切削時）とスピンドル軸の FAD 時定数、加減速タイプ、フィードフォワード係数、ポジションゲインを一致させる必要があります。
ホブ機能	不可	不可	ファイン加減速機能を無効にして下さい。
EGB 機能	不可	不可	ファイン加減速機能を無効にして下さい。
フレキシブル同期	不可	可	サーボ軸（切削時）とスピンドル軸の FAD 時定数、加減速タイプ、フィードフォワード係数、ポジションゲインを一致させる必要があります。

注

スピンドル FAD 機能は、αi スピンドルアンプと FANUC Series 16*i*/18*i*/21*i* -MODEL B CNC の組み合わせで使用可能です。

スピンドルソフト：

9D50 系列 E(05)版以降

CNC ソフト：

M 系：B0H1/BDH1/DDH1 系列 M(13)版以降, BDH5 C(03)版以降

T 系：B1H1/BEH1/DEH1 系列 M(13)版以降

スピンドル FAD 機能の詳細については、FANUC AC SPINDLE MOTOR αi series パラメータ説明書(B-65280JA)をご参照下さい。

機能	FAD 機能との併用	併用に関する注意事項
フレキシブル同期 （サーボ軸－サーボ軸）	可	同期させる軸どうしで FAD 時定数、フィードフォワード係数、ポジションゲインを一致させる必要があります。

(7) スピンドル軸 FAD 無効時のリジッドタップ同期合わせについて

(a) 概要

ファイン加減速の設定を行っているシステムでは、ファイン加減速を使用しない場合と比較して、サーボ軸の遅れ（エラー）が 1ms 分増加するため、ファイン加減速を設定した状態でリジッドタップを行うと、主軸との同期誤差が増加します。この同期誤差の増加を避けるために、下記の手順に従いリジッドタップ時のサーボ軸のポジションゲインを変更してください。

注
先行制御モード中でリジッドタップを行う場合は、リジッドタップとファイン加減速の併用はできません。ファイン加減速を無効にしてください。

(b) 設定手順

以下の設定を行うことにより、サーボ軸のみ内部的にポジションゲインを自動変更し、同期合わせを行うことができます。

（パラメータ）

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1749(FS15*i*)					FADPGC			
2209(FS30*i*,16*i*)								

FADPGC(#3) FAD 設定時、リジッドタップモードで同期合わせを
1: 行う ←設定
0: 行わない

注
1 このビットを設定した場合には一旦電源を切断する必要があります。
2 このパラメータを設定した場合、リジットタップ時以外の動きにおいてもサーボポジションゲインが、1ms 分大きくなります
3 このパラメータは、同時分配を行うすべての軸に対して設定する必要があります。

（参考）

Series16*i* 等ではポジションゲイン設定に関して、次の 2 種類のパラメータが存在します。これらのパラメータを下記に従って設定する事により、サーボ・主軸間のポジションゲインを合わせることも可能です。

注

前項における FADPGC=1 を設定されている場合には、以下の設定は行わないで下さい。

a. No.4065～4068：主軸のサーボモード位置ループゲイン

b. No.5280～5284：リジッドタップの位置ループゲイン

このうち a.のパラメータは、リジッドタップ時の主軸の位置ループゲインに相当し、b.はサーボ軸の位置ループゲインに相当します。通常は a.と b.の値は同じです。しかし、ファイン加減速を設定しているサーボ軸には、b.のパラメータに次の計算値で得られる値を設定してください。

$$\begin{pmatrix}\text{変更後のポジション}\\ \text{ゲイン設定値}\end{pmatrix}=\frac{100000}{100000-\begin{pmatrix}\text{通常のポジション}\\ \text{ゲイン設定値}\end{pmatrix}}\times\begin{pmatrix}\text{通常のポジション}\\ \text{ゲイン設定値}\end{pmatrix}$$

設定例）

ポジションゲイン(1/s)	通常設定値	変更後設定値
15	1500	1523
16.66	1666	1694
20	2000	2041
25	2500	2564
30	3000	3093
33.33	3333	3448
35	2500	3627
40	4000	4167
45	4500	4712
50	5000	5263

(8) その他ファイン加減速機能に関して注意すべき仕様

- 先行制御とファイン加減速は併用可能です。（先行の補間前および補間後時定数とファイン加減速時定数の両方が有効です。）
- FAD の設定を行って、HPCC による G05 P10000 指令を行った場合、FAD は無効になります。
- FAD 機能を使用すると、位置偏差量が次の量だけ増えます。

FAD ベル形の場合

$$\text{偏差増加量（パルス）} = \frac{\text{送り速度（mm/min）}}{60 \times 1000 \times \text{検出単位（mm）}} \times \left(\frac{\text{FAD時定数(ms)}}{2} + 1 \right)$$

FAD 直線形の場合

$$\text{偏差増加量（パルス）} = \frac{\text{送り速度（mm/min）}}{60 \times 1000 \times \text{検出単位（mm）}} \times \left(\frac{\text{FAD時定数(ms)} + 1}{2} + 1 \right)$$

例) ポジションゲイン 30 (1/s)、検出単位 0.001mm で、F1800 で送っているとき通常の位置偏差量は、

$$\text{通常偏差量（パルス）} = \frac{\text{送り速度（mm/min）}}{60 \times \text{ポジションゲイン(1/s)} \times \text{検出単位（mm）}}$$

$$= \frac{1800}{60 \times 30 \times 0.001} = 1000(\text{パルス})$$

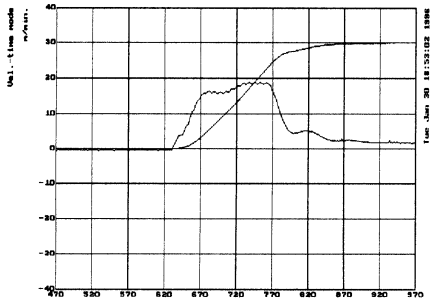
FAD 機能（FAD ベル形）を使用して、時定数を 64ms に設定すると

$$\text{偏差増加量（パルス）} = \frac{1800}{60 \times 1000 \times 0.001} \times \left(\frac{64}{2} + 1 \right) = 990(\text{パルス})$$

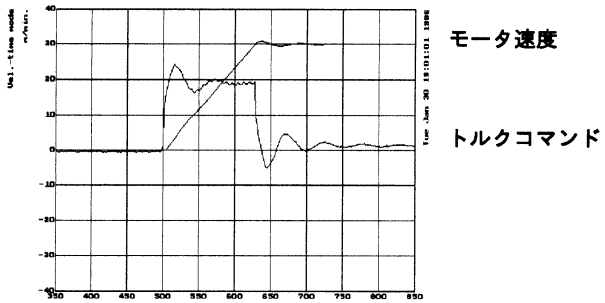
結局 FAD 使用時の偏差量は、全体で
FAD 使用時偏差量（パルス） ＝1000＋990＝1990（パルス）
となります。

FAD 機能とフィードフォワード機能を併用しているときには、位置偏差量はフィードフォワードにより指令に対する遅れ量が小さくなるため、それほど増えませんが、FAD 機能単独で用いる場合には、上のように偏差が増えることを考慮して、誤差過大レベルを増やす必要があります。

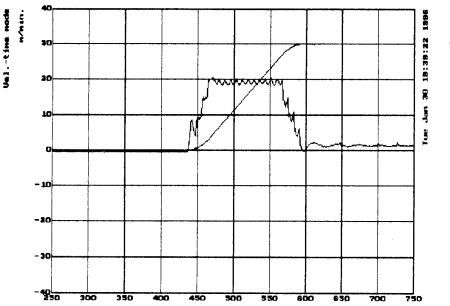
(9) ファイン加減速適用例



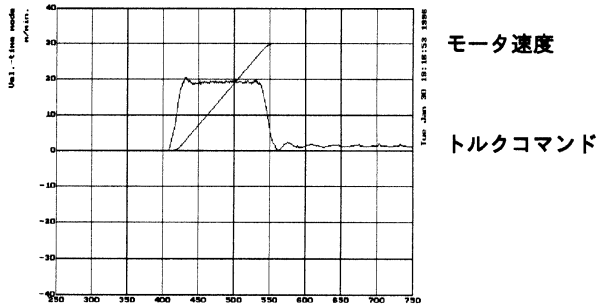
フィードフォワードを使用しない従来制御



フィードフォワードを使用した時



フィードフォワード＋早送りベル型加減速（CNC による加減速）を行った時



フィードフォワード＋ファイン加減速を使用した時

4.9 シリアルフィードバックダミー機能

4.9.1 シリアルフィードバックダミー機能

(1) 概要

シリアルフィードバックダミー機能はサーボを接続しない軸のサーボアラームを無視する機能です。

(2) 適用可能サーボソフト系列／版数

(Series 30*i*,31*i*,32*i*)
90D0 系列/A(01)版以降
90E0 系列/A(01)版以降
(Series 15*i*-B,16*i*-B,18*i*-B,21*i*-B,0*i*-B,0*i* Mate-B,Power Mate *i*)
90B0 系列/A(01)版以降
90B1 系列/A(01)版以降
90B6 系列/A(01)版以降
(Series 0*i*-C,0*i* Mate-C,20*i*-B)
90B5 系列/A(01)版以降
なお、9096 系列ではこのようなダミー軸の設定には対応していません。
(今後対応の予定はありませんので、必要な場合には本機能に対応している系列をご使用下さい)

(3) 内蔵側フィードバックダミーの設定について

下の機能ビットを有効にすることにより、サーボが接続されていない軸の内蔵側パルスコーダ関係、サーボアンプ関係のアラームを無視することができます。

	#7	#5	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1953(FS15*i*) 2009(FS30*i*,16*i*)								DMY

DMY(#0) シリアルフィードバックダミー機能
1: シリアルフィードバックダミー機能有効
0: シリアルフィードバックダミー機能無効

1788(FS15*i*) 2165(FS30*i*,16*i*)	0 を設定して下さい。

シリアルフィードバックダミー機能を使用するためには、モータ番号に 0 以外の値を入れる必要があります。

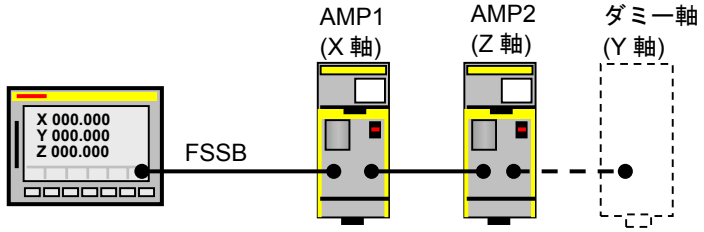
1874(FS15*i*) 2020(FS30*i*,16*i*)	モータ番号

0 以外の適当な数字を入れて下さい。
例 15

(4) *i* シリーズ CNC におけるダミー軸の扱い

i シリーズにおいては、通常、アンプの数と軸の数が一致している必要があります。ダミー軸とする軸に対してアンプが存在する場合には問題はありませんが、アンプが存在しない軸に対してダミー軸の設定を行うと「アンプの数が足りません」というアラームが発生する場合があります。
このような場合には、実在するアンプの並びの後ろ側にアンプがあるものとして FSSB の設定を行って下さい。

例　3 軸の NC で、アンプは 2 軸分しかないとき



CNC 上では X 軸、Y 軸、Z 軸の 3 軸が宣言されている

アンプは 2 台しか無い

Y 軸は最後尾に Y 軸のアンプが存在するものとして、パラメータ設定する

上記の構成で、Y 軸（2 軸目）をダミー軸とすることを考えます。
このとき、パラメータ設定は次のようにします。

(Series 15*i*-B,16*i*-B 等)

No.1023　X:1　**Y:2**　Z:3
No.1902 bit1=0, bit0=1
No.1905 bit0　X:0　Y:0　Z:0
No.1910=0
No.1911=2
No.1912=1　← ダミー軸を追加する
No.1913～1919=40
No.1970～1989=40
No.2009 bit0　Y:1
No.2165 Y:0

(Series 30*i*,31*i*,32*i*)

No.1023　X:1　**Y:2**　Z:3
No.1902 bit1=0, bit0=1
No.1905 bit0　X:0　Y:0　Z:0
No.14340= 0
No.14341= 2
No.14342= 1
No.14343～14375= -96
No.2009 bit0　Y:1
No.2165 Y:0

※　FSSB 関係の設定詳細については、各 CNC のパラメータ説明書を参照願います。

(5) 別置側フィードバックダミーの設定について

別置検出器を一時的に取り外したとき、その軸のアラームを無視するために「別置側フィードバックダミー機能」を作成しました。下記ビットを設定してください。

	#7	#5	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1745(FS15*i*) 2205(FS30*i*,16*i*)						FULDMY		

FULDMY(#2) 別置側フィードバックダミー機能

1: 別置側フィードバックダミー機能有効

0: 別置側フィードバックダミー機能無効

注

内蔵側シリアルフィードバックダミー機能との関係は次のようになっています。

内蔵側ダミーのみ有効： 内蔵パルスコーダ及び、アンプのアラームが無視されます。

別置側ダミーのみ有効： 別置検出器のアラームが無視されます。

両方有効 ： 内蔵パルスコーダ、別置検出器、アンプのアラームが無視されます。

4.9.2 多軸のサーボアンプで使用しない軸がある場合の使用方法

多軸アンプを使用している軸のある 1 軸を使用しないような場合は、4.9.1 項で述べたダミービットの設定とともに、アンプにダミーコネクタを挿入する必要があります。

ダミーコネクタの内容	挿入場所
11 番、12 番のピンをショート	JFx

4.10 ブレーキコントロール機能

(1) 概要

サーボアラームが発生した時または非常停止時に、重力軸が落下する現象を防止するため、即座にモータの励磁を切るのではなく、メカブレーキが作動するまでの間、パラメータで設定された時間モータを励磁しつづける機能です。

(2) ハード構成

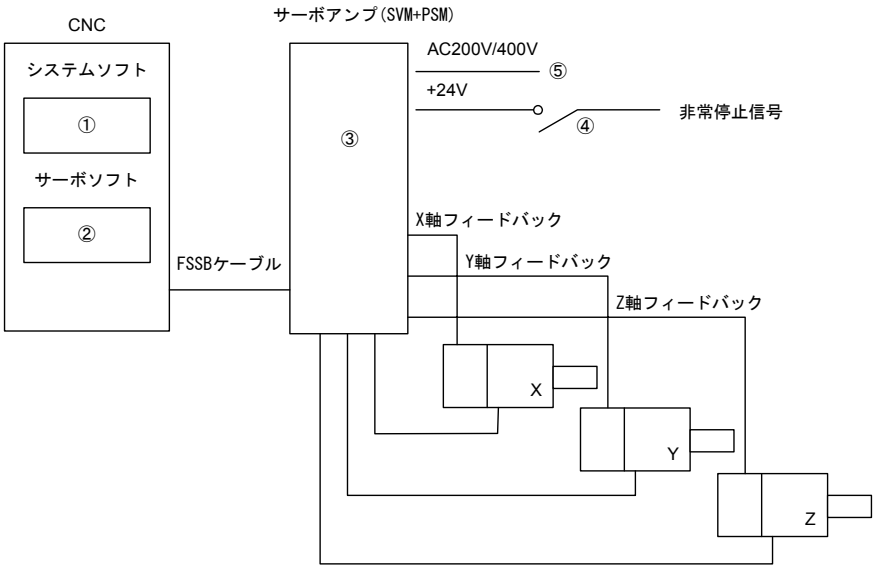


図 4.10 (a) 構成例

各番号箇所について以下に説明します。

① 適用可能システムソフトについて
全て適用可能です。

② 適用可能サーボソフトについて(Series 30*i*,31*i*,32*i*)
90D0 系列/A(01)版以降
90E0 系列/A(01)版以降
(Series 15*i*-B,16*i*-B,18*i*-B,21*i*-B,0*i*-B,0*i* Mate-B,Power Mate *i*)
9096 系列/A(01)版以降
90B0 系列/A(01)版以降
90B1 系列/A(01)版以降
90B6 系列/A(01)版以降
(Series 0*i*-C,0*i* Mate-C,20*i*-B)
90B5 系列/A(01)版以降

③ サーボアンプについて
ブレーキコントロール機能を使用する軸は、サーボアンプを**必ず 1 軸アンプ**（SVM1）として下さい。（注）を参照
ブレーキコントロール機能を使用しない軸に関しては、上記の制限はありません。

注

2 軸アンプ、3 軸アンプでブレーキコントロールを行う場合には、ブレーキコントロールを行いたい軸を含む多軸アンプ上の全ての軸にブレーキコントロールのパラメータを設定して下さい。ただし、この場合 2 軸、3 軸アンプにつながったどれかの軸がアラームになるとブレーキコントロールは有効に作用しません。

④ 非常停止信号について

αi シリーズでは非常停止信号に対するタイマを SVM 内に内蔵しています。ブレーキコントロールによってモータの励磁を延ばしている間は、このタイマを用いて SVM で非常停止信号が働くまでの時間を遅延させます。

なお、SVM で遅延させることのできる遅延時間は 50ms～400ms となっています。ブレーキコントロールによって 400ms 以上励磁を遅延させる場合には、従来通り非常停止信号と+24V の接点信号にタイマを挿入し、PSM に入力する非常停止信号を遅らせて下さい。(SVM のタイマ設定については(3)パラメータ設定方法を参照して下さい。)

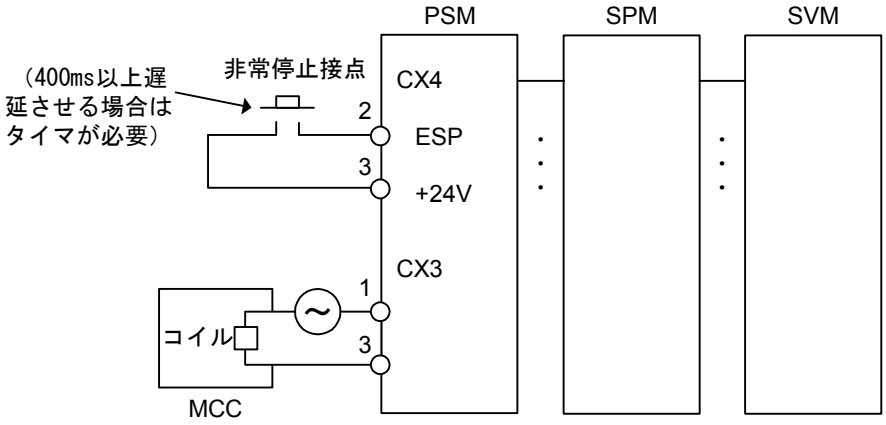


図 4.10 (b) αi シリーズアンプ

⑤ AC200V/400V について

サーボアンプに供給されている AC200V/400V が切れるとブレーキコントロール機能は働きません。

停電時にもブレーキコントロール機能を有効に動作させる為には「停電時機械保護機能」を適用下さい。

(3) パラメータ設定方法

① ブレーキコントロール機能ビット

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1883(FS15*i*)		BRKC						
2005(FS30*i*,16*i*)								

BRKC (#6) 1: ブレーキコントロール機能有効

② 励磁の遅延時間

1976(FS15*i*)	ブレーキコントロールタイマ
2083(FS30*i*,16*i*)	

[設定単位] msec

[設定範囲] 0～16000

(例) 励磁の遅延時間を 200msec と設定したい場合

通常、ブレーキコントロールタイマ=200 程度を設定します。500 以上は設定しないで下さい。

この時、非常停止接点に挿入するタイマもパラメータ設定値以上として下さい。

③ α*i* アンプ内蔵の非常停止タイマの設定

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1750(FS15*i*)		ESPTM1	ESPTM0					
2210(FS30*i*,16*i*)								

ESPTM0 (#5) PSM に非常停止信号が入力されてから、サーボアンプ(SVM)で

ESPTM1 (#6) 非常停止が実際に動作するまでのタイマを設定します。

ESPTM1	ESPTM0	遅延時間
0	0	50ms (デフォルト値)
0	1	100ms
1	0	200ms
1	1	400ms

ブレーキコントロール使用時は、ブレーキコントロールタイマ No.1976(Series15*i*）, No.2083(Series16*i* 等）より長いタイマ時間を設定して下さい。

注

2 軸アンプ、3 軸アンプにつながった軸については、上記パラメータを同じ設定にする必要があります。

(4) 動作詳細説明

水平軸と重力軸で構成される機械において、サーボアラーム*がある軸で発生した場合、他の軸は正常にもかかわらず全軸のアンプの MCC がオフされてしまいます。

また、非常停止ボタンを押した場合も、全軸のアンプの MCC がオフされます。

このような状態において、一般の機械の重力軸では、軸の落下を防止するためにメカブレーキがついています。

しかし、実際には図 4.10 (c)のようなタイミングでメカブレーキが働くため、重力軸が落下しワークに傷を付けたり、刃物にダメージを与えるという問題が発生する事があります。

そこで、本機能では、MCC OFF のタイミングをソフト的なタイマで可変にすることによって重力軸の落下を防止します。

そのタイミングは、図 4.10(d)のようになります。

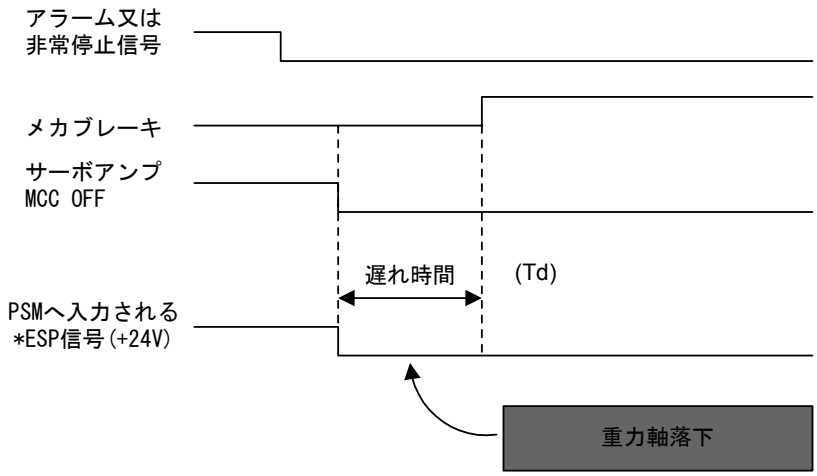


図 4.10 (c)

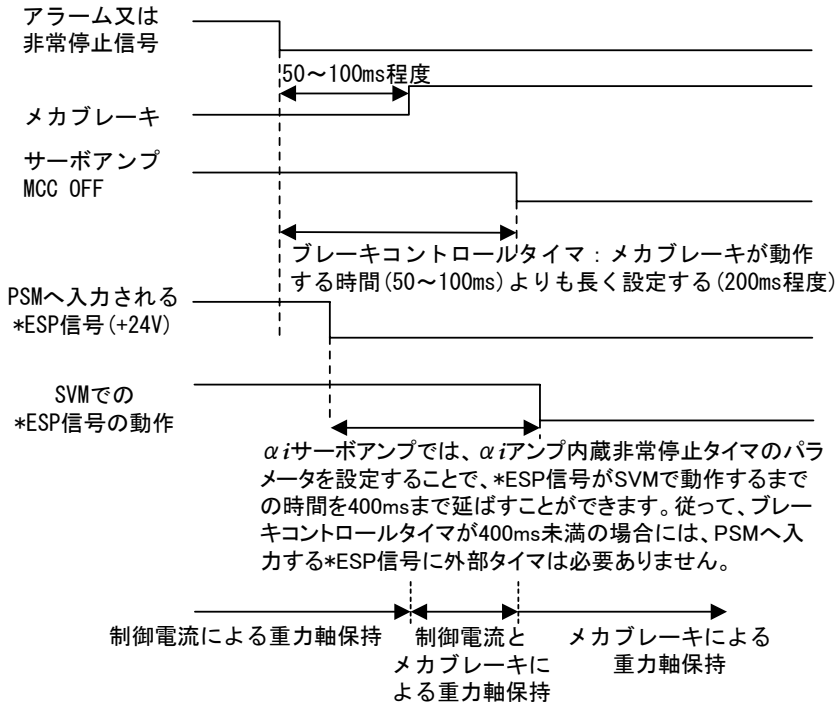


図 4.10 (d)

注

1 上記説明におけるサーボアラームとは、ソフト的に検出されるサーボアラーム（OVC アラーム、モータオーバヒートアラーム、ソフト断線アラームなど）とサーボアンプで検出されるアラーム、および CNC で検出されるサーボアラーム（誤差過大等）を指します。
なお、本機能を使用している軸自体がサーボアラームになった場合、モータオーバヒートアラームを除いて、その軸のブレーキコントロールは行いません。

2 ブレーキの制御には、SA 信号（全軸共通；F0.6）を使用してください。

4.11 停止距離短縮機能

通常の非常停止時や、別置検出器の断線アラーム、オーバヒートアラーム、OVC アラームが発生したときに、モータの停止距離を短縮し、機械の衝突を回避する機能を用意しました。

4.11.1 非常停止時停止距離短縮機能タイプ 1

(1) 概要

本機能は、非常停止信号を検知したところでサーボモータへの速度指令を 0 にすることで停止距離を短縮します。なお、より短い距離で停止するためには、4.11.2 項の非常停止時停止距離短縮機能タイプ 2 を使用して下さい。

(2) 適用可能サーボソフト系列／版数

(Series 30*i*,31*i*,32*i*)
90D0 系列/A(01)版以降
90E0 系列/A(01)版以降
(Series 15*i*-B,16*i*-B,18*i*-B,21*i*-B,0*i*-B,0*i* Mate-B,Power Mate *i*)
9096 系列/A(01)版以降
90B0 系列/A(01)版以降
90B1 系列/A(01)版以降
90B6 系列/A(01)版以降
(Series 0*i*-C,0*i* Mate-C,20*i*-B)
90B5 系列/A(01)版以降

(3) パラメータ設定

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1959(FS15*i*)								DBST
2017(FS30*i*,16*i*)								

DBST (#0) 非常停止時停止距離短縮機能タイプ 1
1: 非常停止時停止距離短縮機能タイプ 1 有効
0: 非常停止時停止距離短縮機能タイプ 1 無効

非常停止時停止距離短縮機能を使用する場合は、その機能を使用する全軸に以下のブレーキコントロールの設定を行ってください。

（ブレーキコントロール機能）

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1883(FS15*i*)		BRKC						
2005(FS30*i*,16*i*)								

BRKC(#6) ブレーキコントロール機能
1: ブレーキコントロール機能有効
0: ブレーキコントロール機能無効

注
ブレーキコントロール機能のみを設定した場合は、トルクリミットを70%に制限した状態で減速停止します。
非常停止時停止距離短縮機能を有効にした場合、トルクリミットは100%で減速停止しますので停止距離が短縮されます。

1976(FS15*i*)	**ブレーキコントロールタイマ**
2083(FS30*i*,16*i*)	

[設定単位] ms
[設定値] 50

(4) タイミングチャート

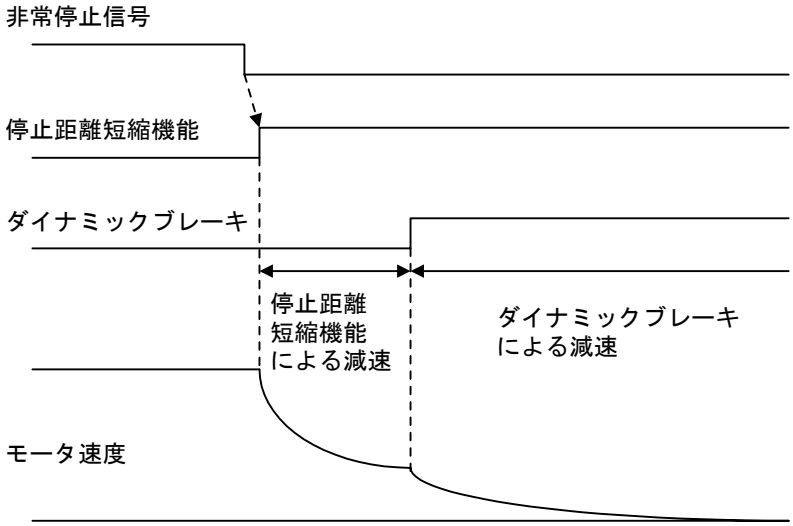


図 4.11.1 (a) 停止距離短縮機能のタイミングチャート

(5) アンプの接続について

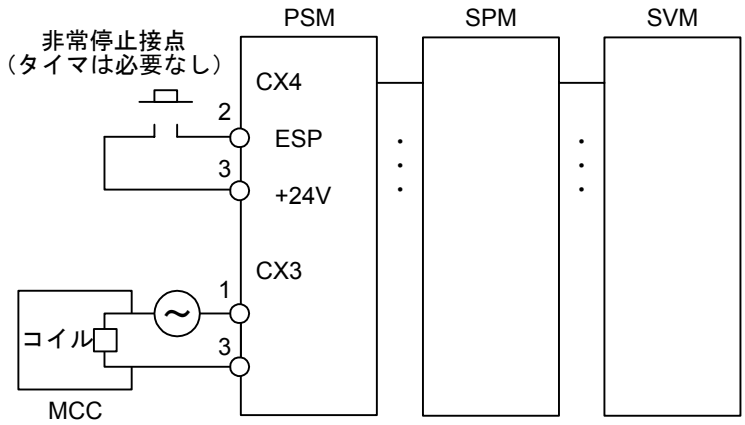


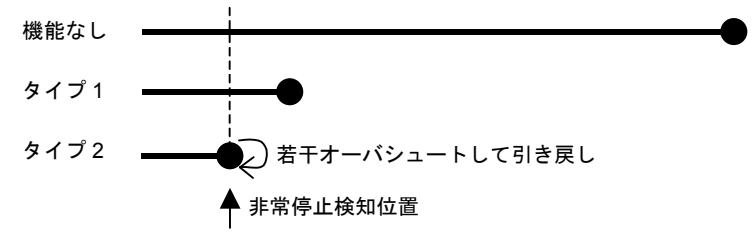
図 4.11.1 (b) αi シリーズアンプ

4.11.2 非常停止時停止距離短縮機能タイプ２

(1) 概要

本機能は、非常停止信号を検知したところでまでサーボモータを引き戻すような制御を行います。その結果、タイプ１よりも短い距離で停止できます。

停止距離比較概念図



(2) 適用可能サーボソフト系列／版数

(Series 30*i*,31*i*,32*i*)
90D0 系列/A(01)版以降
90E0 系列/A(01)版以降
(Series 15*i*-B,16*i*-B,18*i*-B,21*i*-B,0*i*-B,0*i* Mate-B,Power Mate *i*)
9096 系列/A(01)版以降
90B0 系列/A(01)版以降
90B1 系列/A(01)版以降
90B6 系列/A(01)版以降
(Series 0*i*-C,0*i* Mate-C,20*i*-B)
90B5 系列/A(01)版以降

(3) パラメータ設定

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1744(FS15*i*)	DBS2							
2204(FS30*i*,16*i*)								

DBS2(#7) 非常停止時停止距離短縮機能タイプ２
1: 非常停止時停止距離短縮機能タイプ２有効
0: 非常停止時停止距離短縮機能タイプ２無効

注
1 ブレーキコントロールのパラメータ設定は、タイプ１の場合と同様に必要です。
2 アンプの接続方法等も、タイプ１の場合と同様です。
3 タイプ１と２の機能ビットを両方立てると、タイプ２の動作になります。

4.11.3 非常停止時重力軸引き上げ機能

(1) 概要

本機能は、縦型マシニングセンタの重力軸（Z 軸）に対して、非常停止時に軸を引き上げて停止させる機能です。

(2) 適用可能サーボソフト系列／版数

(Series 30*i*,31*i*,32*i*)
90D0 系列/A(01)版以降
90E0 系列/A(01)版以降
(Series 15*i*-B,16*i*-B,18*i*-B,21*i*-B,0*i*-B,0*i* Mate-B,Power Mate *i*)
90B0 系列/P(16)版以降
90B1 系列/A(01)版以降
90B6 系列/A(01)版以降
(Series 0*i*-C,0*i* Mate-C,20*i*-B)
90B5 系列/A(01)版以降

(3) パラメータ設定

本機能は非常停止時停止距離短縮機能タイプ 2 を利用しているため、次の機能ビットを有効にする必要があります。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1744(FS15*i*) / 2204(FS30*i*,16*i*)	DBS2							

DBS2(#7) 非常停止時停止距離短縮機能タイプ 2
1: 非常停止時停止距離短縮機能タイプ 2 有効
0: 非常停止時停止距離短縮機能タイプ 2 無効

2786(FS15*i*) / 2373(FS30*i*,16*i*)	引き上げ量

非常停止時の引き上げ量を決めるパラメータです。値を大きくするほど、引き上げ量が大きくなります。

[設定単位] 検出単位
[設定範囲] -32767～32767
[設定目安] 検出単位 1μm : 500 程度
検出単位 0.1μm : 5000 程度

注
1 ブレーキを使用している場合は、引き上げの途中でブレーキがかかりだすため、設定量と実際の引き上げ距離は異なります。
2 パラメータの正負は機械座標系の正負と一致しています。
3 この機能を使用した場合、必ず片側に移動してから停止するようになります。非常停止時の回避方向が一方向に定まる縦型マシニングセンタの重力軸（Z 軸）にて使用して下さい。

2787(FS15*i*)	引き上げ時間
2374(FS30*i*,16*i*)	

非常停止時から計った引き上げ時間を決めるパラメータです。引き上げ時間後、歪緩和処理が行われます。歪緩和処理は、ブレーキがかかりはじめた状態で引き上げを行うことにより増加する機械弾性歪量を和らげる処理です。アンプの励磁が切れた時の落下ショックを低減させることができます。歪緩和処理の初期値は引き上げ量の 4 分の 1 に設定されています。（次の図参照）

[設定単位] ms

[設定範囲] 8～32767

[設定目安] 16, 24ms 程度

注
1 設定時間には 8 の倍数を設定してください。
2 非常停止時重力軸引き上げ機能を使用する場合には引き上げ時間に 8ms 以上の値を入れてください。
3 歪緩和処理を使用しない場合はブレーキコントロールタイマ以上の時間を入力してください。

- 速度指令

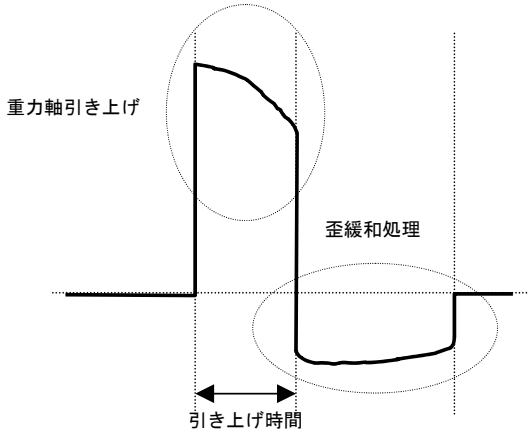


図 4.11.3 (a) 速度指令

- モータ位置の波形

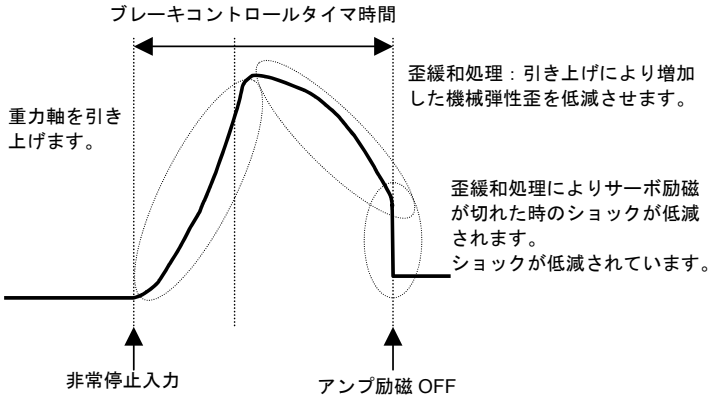


図 4.11.3 (b) モータ位置の波形

本機能を使用するためには、以下のブレーキコントロールの設定を行う必要があります。

ブレーキコントロール機能ビット

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1883(FS15*i*) 2005(FS30*i*,16*i*)		BRKC						

BRKC(#6) ブレーキコントロール機能が

1: 有効←1 に設定します。

0: 無効

励磁の遅延時間

1976(FS15*i*) 2083(FS30*i*,16*i*)	ブレーキコントロールタイマ

[設定単位] ms

[設定目安] 100ms

注

Z 軸が多軸アンプに接続されている場合、そのアンプに接続された軸は全てブレーキコントロール機能を有効にする必要があります。

PSM に非常停止信号が入力されてから、サーボアンプで非常停止が実際に動作するまでの時間を設定します。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1750(FS15*i*) 2210(FS30*i*,16*i*)		ESPTM1	ESPTM0					

ESPTM1	ESPTM0	遅延時間
0	0	50ms(デフォルト値)
0	1	100ms
1	0	200ms
1	1	400ms

ブレーキコントロールタイマ以上の時間を設定する必要があります。
例としてブレーキコントロールタイマを 100ms と設定した場合、
ESPTM1（#6）, ESPTM0（#5） = 0, 1（100ms）と設定します。

注

多軸アンプの場合、遅延時間は一番長い設定をされている軸の値となります。

(4) 使用例

重力軸（Z 軸）に対して、非常停止時重力軸引き上げ機能を使用したときの例を示します。引き上げ量は 500、引き上げ時間は 16ms です。なお、縦軸は 2μm/div です。

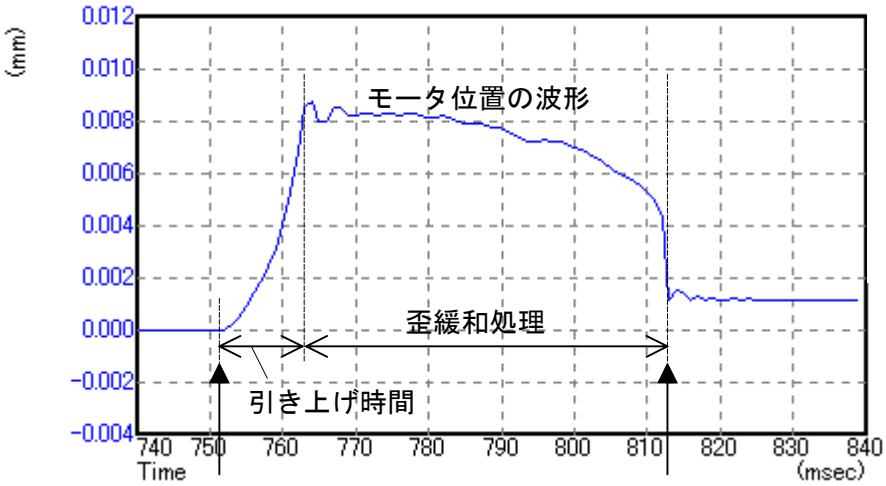


図 4.11.3 (c)　モータ位置の波形

非常停止からの引き上げによって位置が大きく引き上げられているのがわかります。また、歪緩和処理により、機械弾性歪が低減され、アンプ励磁 OFF での落下が抑えられていることがわかります。最後の停止位置は非常停止時前の位置より引き上げられていることがわかります。

注
1　この例の機械座標系の正は引き上げる方向です。
2　非常停止前の移動方向により停止位置にばらつきが生じます。軸を上方向に移動させた後と、下方向に移動させた後との両方を考慮してパラメータの調整を行う必要があります。

4.11.4 別置検出器ハード断線時停止距離短縮機能

(1) 概要

別置検出器がハード断線状態となった時に、サーボモータへの速度指令を 0 にすることで停止距離を短縮します。また、アラーム発生軸以外の軸も通常のアラーム発生時よりも早く停止させます。

(2) 適用可能サーボソフト系列／版数

(Series 30*i*,31*i*,32*i*)
90D0 系列/A(01)版以降
90E0 系列/A(01)版以降
(Series 15*i*-B,16*i*-B,18*i*-B,21*i*-B,0*i*-B,0*i* Mate-B,Power Mate *i*)
9096 系列/A(01)版以降
90B0 系列/A(01)版以降
90B1 系列/A(01)版以降
90B6 系列/A(01)版以降
(Series 0*i*-C,0*i* Mate-C,20*i*-B)
90B5 系列/A(01)版以降

(3) パラメータ設定

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1745(FS15*i*) / 2205(FS30*i*,16*i*)				HDIS	HD2O			

HD2O (#3) 別置検出器ハード断線時停止距離短縮機能を適用する同期制御軸
1: 同期制御軸
0: 同期制御軸ではない

HDIS (#4) 別置検出器ハード断線時停止距離短縮機能
1: 別置検出器ハード断線時停止距離短縮機能有効
0: 別置検出器ハード断線時停止距離短縮機能無効

1976(FS15*i*) / 2083(FS30*i*,16*i*)	ブレーキコントロールタイマ

[設定単位] ms
[設定値] 100

注

1 この機能を同期制御軸（簡易同期も含みます）に適用する場合は、次の設定も行ってください。
   1) 簡易同期を行っている 2 軸のサーボ軸設定(No.1023)を変更して、2 軸が 1DSP 上で制御されるようにします。
   2) 同期 2 軸の両方に、HD2O(#3)=1 と設定してください。
2 この機能は「異常負荷検出機能」の一部を利用して動作を実現しています。そのため、この機能を使用するためには「異常負荷検出機能」のオプションが必要となります。
3 別置検出器断線アラームが発生したとき、通常、アラームが発生していない軸も緊急停止するようになっています。しかしながら、異常負荷検出グループ機能(Series15*i* にはこの機能はありません)を設定してある場合、アラーム軸が含まれるグループに含まれる軸のみ緊急停止が行われます。
4 異常負荷検出後、非常停止にするまでの時間設定（No.1738(Series 15*i*), No.1880(Series30*i*,16*i* 等)）に小さい値が設定されていると、十分な停止時間が確保できなくなります。最低限、ブレーキコントロールタイマのパラメータに設定した値以上の設定値を入力してください。（設定値 0 は、200ms を意味しますので問題ありません。）

4.11.5 OVL、OVC アラーム発生時停止距離短縮機能

(1) 概要

OVL（モータオーバヒート、アンプオーバヒート）となった時、あるいは OVC アラームを検出した時に、サーボモータの停止距離を短縮します。また、アラーム発生軸以外の軸も通常のアラーム発生時よりも早く停止させます。

(2) 適用可能サーボソフト系列／版数

(Series 30*i*,31*i*,32*i*)
90D0 系列/A(01)版以降
90E0 系列/A(01)版以降
(Series 15*i*-B,16*i*-B,18*i*-B,21*i*-B,0*i*-B,0*i* Mate-B,Power Mate *i*)
9096 系列/A(01)版以降
90B0 系列/A(01)版以降
90B1 系列/A(01)版以降
90B6 系列/A(01)版以降
(Series 0*i*-C,0*i* Mate-C,20*i*-B)
90B5 系列/A(01)版以降

(3) 適用可能システムソフト系列／版数

これは、4.11.4 項 (3)に記述したものと全く同じです。
本機能についても、対応していないシステムソフトを使用すると、OVC，OVL アラームだけではなく、「異常負荷検出アラーム」が発生します。

(4) パラメータ設定

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
2600(FS15*i*) / 2212(FS30*i*,16*i*)	OVQK							

OVQK(#7) OVL，OVC アラーム発生時停止距離短縮機能
1: OVL，OVC アラーム発生時停止距離短縮機能有効
0: OVL，OVC アラーム発生時停止距離短縮機能無効

> **注**
> この機能は「異常負荷検出機能」の一部を利用して動作を実現しています。そのため、この機能を使用するためには「異常負荷検出機能」のオプションが必要となります。

1976(FS15*i*) / 2083(FS30*i*,16*i*)	ブレーキコントロールタイマ

[設定単位] ms
[設定値] 100

4.11.6 停止距離短縮機能の総合的な使い方

ここまでの内容をまとめると、次のようなパラメータ設定を行うと、非常停止時、別置検出器ハード断線時、OVL，OVC アラーム発生時の停止距離を短縮することができます。

① 異常負荷検出のオプションを設定
② 非常停止時停止距離短縮機能タイプ２を設定
③ 必要に応じて、重力軸には非常停止時重力軸引き上げ機能を設定
④ フルクローズの軸には、別置検出器ハード断線時停止距離短縮機能を設定。
さらにその軸が同期軸である場合は、HD2O というビットも設定。
⑤ OVL，OVC アラーム発生時停止距離短縮機能を設定
⑥ ブレーキコントロールの機能ビット、およびブレーキコントロールタイマを設定

4.12 異常負荷検出機能

オプション機能

4.12.1 異常負荷検出機能

(1) 概要

機械の衝突やバイトの不良、損傷などの場合にサーボモータは通常の送りに比べて大きな負荷トルクを受けます。
本機能では、サーボの高速サンプリング周期にてモータが受ける負荷トルクを監視し、異常な負荷トルクを検出した場合にアラームにして軸を緊急停止させる、あるいは適当な量だけ進行方向とは逆にモータを引き戻すことを実現します。
負荷トルクの情報は PMC に対して出力されておりますので、PMC のアプリケーションプログラムにおいて利用することも可能です。

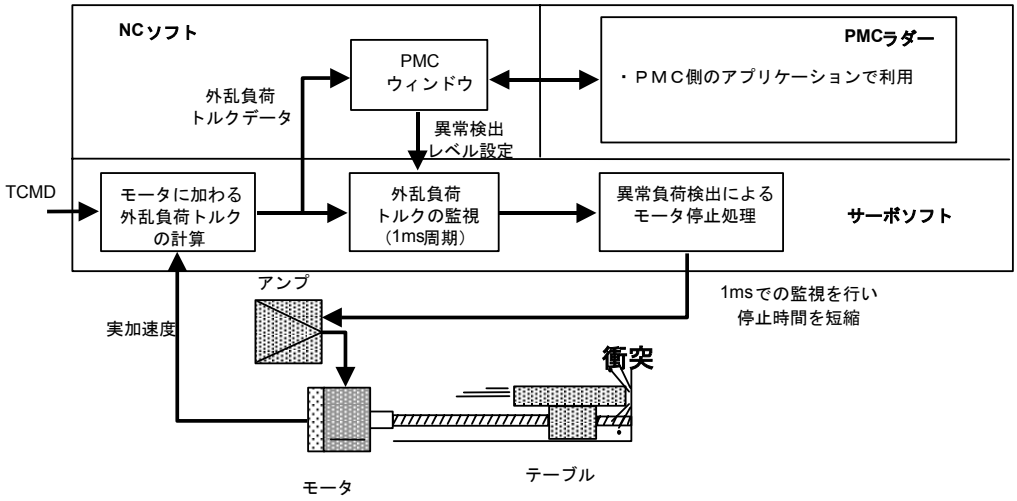


図 4.12.1 異常負荷検出概要

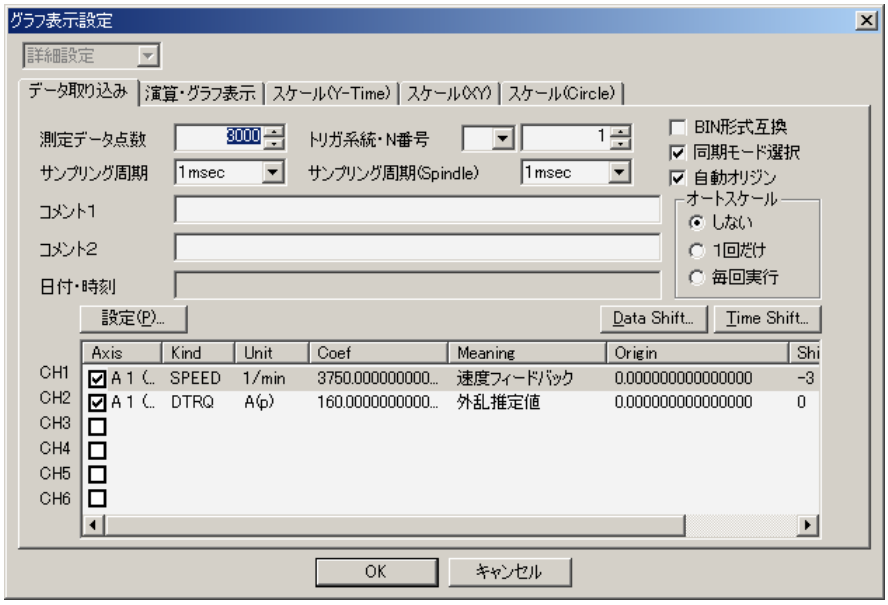
(2) 適用可能サーボソフト系列／版数

(Series 30*i*,31*i*,32*i*)
90D0 系列/A(01)版以降
90E0 系列/A(01)版以降
(Series 15*i*-B,16*i*-B,18*i*-B,21*i*-B,0*i*-B,0*i* Mate-B,Power Mate *i*)
9096 系列/A(01)版以降
90B0 系列/A(01)版以降
90B1 系列/A(01)版以降
90B6 系列/A(01)版以降
(Series 0*i*-C,0*i* Mate-C,20*i*-B)
90B5 系列/A(01)版以降

(3) パラメータ調整方法

① サーボガイドを使用し、モータ速度（SPEED）と外乱推定値（DTRQ）を観測します。

（サーボガイドのチャンネル設定例）



（サーボガイドの使用方法詳細は、4.20 節を参照下さい。）

② NC の電源を ON します。

③ 異常負荷検出機能を有効にします。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1958(FS15*i*)								ABNT
2016(FS30*i*,16*i*)								

ABNT(#0) 異常負荷検出機能

1: 異常負荷検出機能有効

0: 異常負荷検出機能無効

また、次のパラメータも**必ず設定してください。**

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1740(FS15*i*)						IQOB		
2200(FS30*i*,16*i*)								

IQOB(#2) 外乱推定過程において、制御電圧飽和の影響除去

1: 外乱推定過程において、制御電圧飽和の影響をなくします。

0: 外乱推定過程において、制御電圧飽和の影響を考慮しません。

④ オブザーバ関係のパラメータを設定してください。

1862(FS15*i*) / 2050(FS30*i*,16*i*)	オブザーバゲイン

・HRV1,HRV2,HRV3 制御使用時
[標準設定値] 956→ 3559 へ変更
・HRV4 制御使用時
[標準設定値] 264→ 1420 へ変更

1863(FS15*i*) / 2051(FS30*i*,16*i*)	オブザーバゲイン

・HRV1,HRV2,HRV3 制御使用時
[標準設定値] 510 → 3329 へ変更
・HRV4 制御使用時
[標準設定値] 35 → 332 へ変更

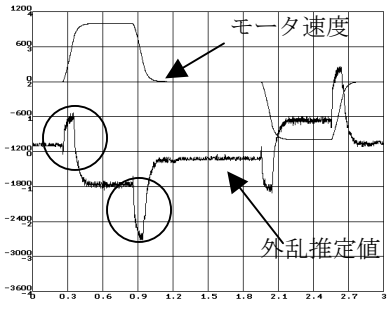
注
本機能をオブザーバと併用するときには、上記パラメータは標準設定値のまま変更しないでください。
オブザーバ： No1808#2(Series15*i*)
No2003#2(Series30*i*,16*i* 等)

⑤ オブザーバパラメータ **POA1** の調整を行います。

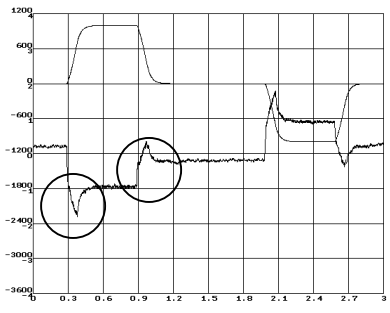
1859(FS15*i*) / 2047(FS30*i*,16*i*)	オブザーバパラメータ（ＰＯＡ１）

サーボモータを早送り 50%程度で直線往復させ、モータ速度と外乱推定値を観測します。調整前の観測波形は、下のどちらかの傾向になっているはずです。

測定例：1000min^{-1}（回転型モータ）



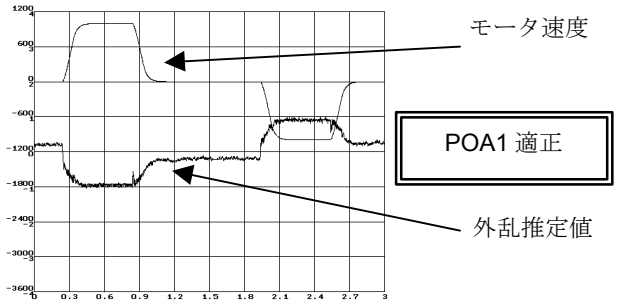
POA1 不足
加速時:外乱推定値にくい込み
減速時：外乱推定値に突起



POA1 過剰
加速時：外乱推定値に突起
減速時:外乱推定値にくい込み

加減速時の外乱推定値に突起やくい込みが見られないようにオブザーバパラメータ **POA1** を調整してください。その結果、下のような波形が得られるはずです。

(機械によっては、下のようなきれいな波形が得られない場合もあります。その時は、加速時と、減速時の外乱推定の波形を見ながら、最も突起、くい込みが少なくなる POA1 パラメータ値を探してください。)



注

パラメータ POA1 は、負荷イナーシャ比のパラメータ（サーボ画面の「速度ゲイン」）とソフト内部で関係しており、負荷イナーシャ比のパラメータを変更すると、POA1 も調整し直す必要があります。そのため、サーボ調整手順としては、まず、負荷イナーシャ比（速度ゲイン）の決定を行うようにしてください。

もし、POA1 を決定後、負荷イナーシャ比(速度ゲイン)の設定を変更することがあれば、次の式にて POA1 の値を設定し直してください。

（新しい POA1 値）＝（最初に決めた POA1 値）
×(調整後の負荷イナーシャ比設定値+256)/(調整前の負荷イナーシャ比設定値+256)

負荷イナーシャ比： No1875(Series 15*i*)
No2021(Series30*i*,16*i* 等)

なお、速度ゲイン倍率（切削時、高速 HRV 電流制御時）は POA1 の設定値には影響しません。

（詳細内容）

オブザーバは、全トルクから加減速に必要なトルク分を引くことによって、外乱トルクの推定を行います。このとき、加減速に必要なトルクは、モータのモデルを使って計算します。POA1 パラメータは、モータモデルのイナーシャに相当するパラメータで、このパラメータが実際の値と違っていると、外乱推定が正しく行われなくなります。よって、異常負荷を正しく検出するためには、このパラメータを調整する必要があります。

通常状態の外乱値は、（水平軸の場合）摩擦トルクのみとなるはずで、速度に比例した値となります。よって、調整に使用しているような単純な加減速を繰り返すだけのプログラムの場合、外乱推定値の波形は、速度波形のように台形状になるはずです。

⑥ 重力軸の場合トルクオフセットの調整を行います。（水平軸では調整する必要がありません）

重力軸の場合、外乱推定値の中心が 0 レベルとはなっていないはずです。これを合わせるためにトルクオフセットの調整を行います。

1980(FS15*i*)	トルクオフセットパラメータ
2087(FS30*i*,16*i*)	

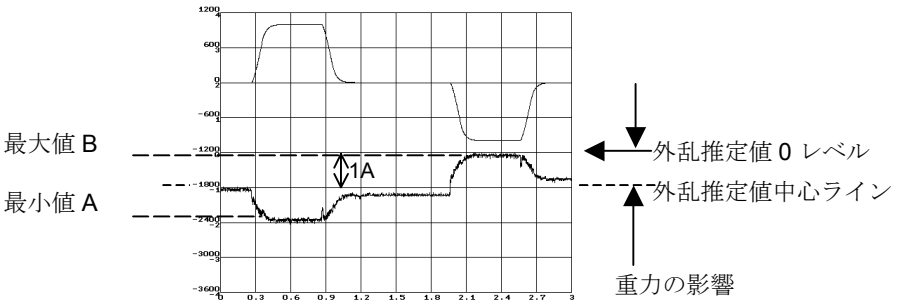
[設定単位] TCMD 単位（アンプの最大電流値で 7282）

[設定範囲] －7282～＋7282

（トルクオフセットの設定例）

＋方向および－方向に一定速度で移動している部分の外乱推定値を読みとります。下図では＋方向移動時に最小値A、－方向移動時に最大値B（いずれも符号付きの値）を読みとっています。トルクオフセットのパラメータ設定値は、次の式で与えられます。

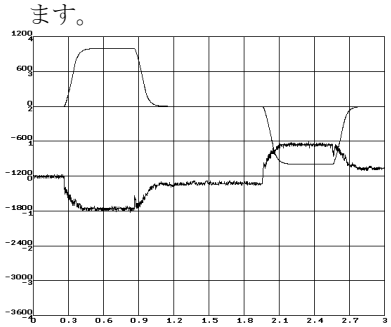
$$\text{トルクオフセット} = -\frac{A[Ap] + B[Ap]}{\text{アンプの最大電流値}[Ap]} \times 3641$$



上図において、最小値A＝－1.9 [Ap]、最大値 B=－0.1 [Ap]と読みとると、アンプの最大電流値が 40 [Ap]の場合

トルクオフセットパラメータ＝－[(－1.9)+(－0.1)] / 40 ×3641=182

となります。パラメータ設定値を 182 としたときの様子は下のようになります。



トルクオフセットのパラメータを設定した際は、次のパラメータも**必ず設定してください。**

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
2603(FS15*i*)							TCPCLR	
2215(FS30*i*,16*i*)								

TCPCLR(#1) 非常停止時にトルクオフセットを打ち消す値を速度ループ積分器に設定する機能

0: 無効

1: 有効

⑦ 動摩擦分の補正を行います。

(i) 動摩擦分を速度に比例してキャンセルする方式

一定速度での外乱推定値を測定し、この値を動摩擦力とみなす事で速度と動摩擦補正量との比例係数を設定します。

1727(FS15*i*)	動摩擦補正係数
2116(FS30*i*,16*i*)	

[設定単位] 下記計算式参照

[設定範囲] 0～264 （9096 系列、90B0 系列 A 版～D 版）

-264～264 （90B0 系列 E 版以降,90B1 系列,90B6 系列,90B5 系列, 90D0 系列,90E0 系列）

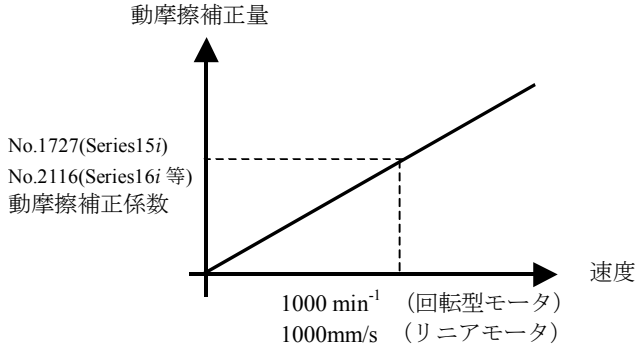
[測定速度] 回転型モータ：1000min^{-1}、リニアモータ：1000mm/s

測定速度での外乱推定値を測定し、下表の計算結果を設定します。

$$\text{動摩擦補正係数} = -\frac{|\text{外乱推定値}[Ap]|}{\text{アンプの最大電流値}[Ap]} \times 440$$

注

上記測定速度が速すぎる場合には、測定速度を下げて外乱推定値を測定し、比例計算により上記測定速度での外乱推定値を算出して下さい

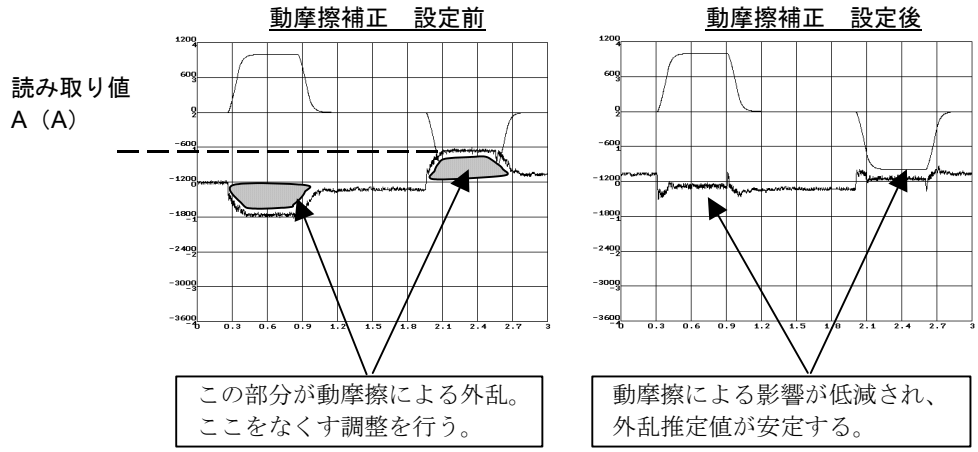


測定速度での補正量を設定し、
速度に比例した値を動摩擦として補正します。

（回転型モータの設定例）

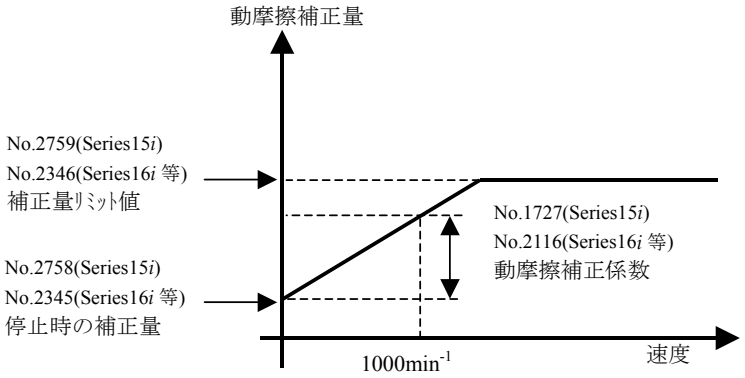
・ 1000min^{-1} の時の外乱推定値が 1(A)とすると（アンプの最大電流値は 40(Ap)とすると）

動摩擦補正係数＝1/40×440=11



(ii) 動摩擦分を「速度比例分+一定分」とし、さらにリミットをかける方式

(i)の調整で停止時～低速時で補正量が不足する場合には停止時の動摩擦補正量を設定します。また、高速時に補正量が過大になる場合には補正量をリミットします。



1000min^{-1} のときの補正量の他に、停止時の補正量、補正量のリミット値を設定します。

注

この方式は以下のサーボソフトで使用可能です。

(Series 30*i*,31*i*,32*i*)

90D0 系列/A(01)版以降

90E0 系列/A(01)版以降

(Series 15*i*-B,16*i*-B,18*i*-B,21*i*-B,0*i*-B,0*i* Mate-B,Power Mate *i*)

90B0 系列/E(05)版以降

90B1 系列/A(01)版以降

90B6 系列/A(01)版以降

(Series 0*i*-C,0*i* Mate-C,20*i*-B)

90B5 系列/A(01)版以降

2758(FS15*i*)	停止時の動摩擦補正量
2345(FS30*i*,16*i*)	

[設定単位] TCMD 単位（アンプの最大電流値に相当する外乱推定値で設定値 7282）
[設定範囲] 0～7282
[測定速度] 10 min^{-1}（回転型モータ）、10mm/s（リニアモータ）
設定値の絶対値が使用されます。

2759(FS15*i*)	動摩擦補正量リミット値
2346(FS30*i*,16*i*)	

[設定単位] TCMD 単位（アンプの最大電流値に相当する外乱推定値で設定値 7282）
[設定範囲] 0～7282
[測定速度] 最大送り速度
設定値の絶対値が使用されます。

（設定方法）

最初に、最大送り速度で軸を送った時の外乱推定値を測定し、下表の計算値を「動摩擦補正量リミット値」に設定します。

$$\text{動摩擦補正リミット値} = -\frac{\left|\text{外乱推定値}[Ap]\right|}{\text{アンプの最大電流値}[Ap]} \times 7282$$

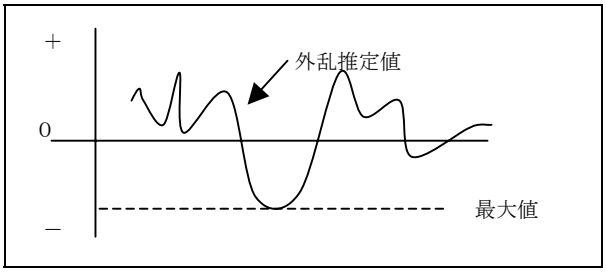
次に、「停止時の動摩擦補正量」の測定速度（10min^{-1} or 10mm/s）で軸を送ったときの外乱推定値を測定し、下表の計算値を「停止時の動摩擦補正量」に設定します。

$$\text{停止時の動摩擦補正量} = -\frac{\left|\text{外乱推定値}[Ap]\right|}{\text{アンプの最大電流値}[Ap]} \times 7282$$

最後に、「動摩擦補正係数」の測定速度（1000min^{-1} or 1000mm/s）で軸を送ったときの外乱推定値を測定し、下表の計算値を「動摩擦補正係数」に設定します。

$$\text{動摩擦補正係数} = -\frac{\left|\text{外乱推定値}[Ap]\right|}{\text{アンプの最大電流値}[Ap]} \times 440$$

⑧ 異常負荷検出アラームレベルの設定
さまざまな動作（加工サンプルプログラム、全軸同時早送り加減速等）を行ったときの外乱推定値を観測し、最大値（絶対値）を測定します。
そのうえで、アラームレベルを設定します。



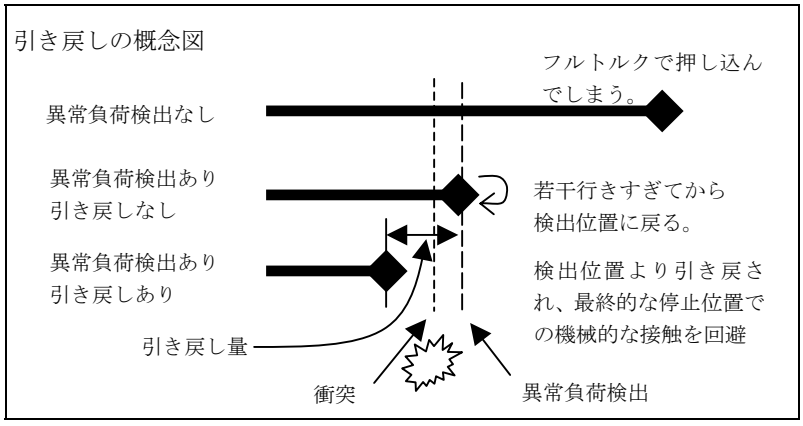
1997(FS15*i*)	異常負荷検出アラームレベル
2104(FS30*i*,16*i*)	

アラームレベルの換算は次の式で行います。

$$\text{停止時の動摩擦補正量} = -\frac{|\text{外乱推定値の最大値}[Ap]|}{\text{アンプの最大電流値}[Ap]} \times 7282 + 500 \sim 1000\text{程度}$$

注
1 アラームレベルの設定には、ある程度のマージンを加えてください。（通常 500～1000 程度のマージン）
2 「異常負荷検出アラームレベル」のパラメータ設定値が 32767 の時、異常負荷アラームの検出は行われません。

⑨ 異常負荷検出時の引き戻し量を設定します。
引き戻し量のパラメータが 0 の時は、異常負荷を検出した位置でモータは停止します。機械を衝突した場所から素早く退避させたい場合、引き戻し量のパラメータ設定を行います。



1996(FS15*i*)	引き戻し量
2103(FS30*i*,16*i*)	

[設定単位] 検出単位

[設定値] 3ｍｍ程度を設定します。

注

このパラメータを設定していても、以下に示す速度よりも遅い速度で動いているときには、引き戻しは行われず、異常負荷を検出した位置で停止します。引き戻し量のパラメータ値をＡとするとき、

引き戻し最低速度＝A×検出単位(μm)×60／512 [mm／min]

例) 検出単位=1μm、引き戻し量設定値=3000 の場合、引き戻しが行われる最低速度は

引き戻し最低速度＝3000×1×60／512 =352[mm／min]

［異常負荷検出時の 2 軸同時引き戻しについて］

異常負荷検出の引き戻しは、異常負荷が検出された軸に対してのみ行われるため、従来、ポジションタンデム(簡易同期)軸に適用することはできませんでした。

次の設定を行うことで、ポジションタンデムの片側で異常負荷が検出されたときには、もう一方の軸も引き戻し動作をする機能を追加しています。この機能により、ポジションタンデム軸に対しても引き戻し機能を適用することができます。

（適用可能サーボソフト系列・版数）

(Series 30*i*,31*i*,32*i*)

90D0 系列/A(01)版以降

90E0 系列/A(01)版以降

(Series 15*i*-B,16*i*-B,18*i*-B,21*i*-B,0*i*-B,0*i* Mate-B,Power Mate *i*)

90B0 系列/E(05)版以降

90B1 系列/A(01)版以降

90B6 系列/A(01)版以降

(Series 0*i*-C,0*i* Mate-C,20*i*-B)

90B5 系列/A(01)版以降

（設定パラメータ）

異常負荷検出機能を使用時に、マスタ軸とスレーブ軸に対して、以下のビットに 1 を設定します。

2684(FS15*i*) / 2271(FS30*i*,16*i*)	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
						RETR2		

RETR2(#2) 異常負荷検出機能において、２軸同時引き戻しを

1: 行います

0: 行いません

引き戻し量のパラメータにマスタ軸とスレーブ軸で同じ値を設定します。マスタ軸、スレーブ軸のいずれか一方で異常負荷が検出された場合に、同時に引き戻しが行われます。

注
1 本機能は同一 DSP 上の 2 軸でポジションタンデムを行っている場合に限り適用可能です。ポジションタンデムを設定していない軸に対しては、本機能をご使用にならないで下さい。
2 マスタ軸とスレーブ軸とで異なった引き戻し量が設定されている場合、パラメータ不正アラームが発生します。（パラメータ不正アラーム詳細番号は 1033 です。）

⑩ アラームレベルを設定した状態で、ランニングを行います。
異常負荷検出機能が誤検出されるようであれば、アラームレベルを大きくします。

⑪ 調整終了

4.12.2 切削、早送り別異常負荷検出について

(1) 概要

異常負荷検出を行うアラームレベルを切削、早送りで分けて設定します。

(2) 適用可能サーボソフト系列／版数

(Series 30*i*,31*i*,32*i*)
90D0 系列/A(01)版以降
90E0 系列/A(01)版以降
(Series 15*i*-B,16*i*-B,18*i*-B,21*i*-B,0*i*-B,0*i* Mate-B,Power Mate *i*)
9096 系列/A(01)版以降
90B0 系列/A(01)版以降
90B1 系列/A(01)版以降
90B6 系列/A(01)版以降
(Series 0*i*-C,0*i* Mate-C,20*i*-B)
90B5 系列/A(01)版以降

(3) 設定方法

異常負荷検出使用時に以下のビットを有効にすることで、切削、早送り別にアラームレベルを設定できます。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1740(FS15*i*) 2200(FS30*i*,16*i*)					ABG0			

ABG0(#3) 切削・早送り別異常負荷検出機能
1: 有効
0: 無効

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
2603(FS15*i*) 2215(FS30*i*,16*i*)	ABT2							

ABT2(#7) 切削・早送り別異常負荷検出機能 Type-2
1: 有効
0: 無効

注
1 上記 2 つの BIT を設定して下さい。（No.1800#3=1 の設定であっても、切削・早送り別切り替えができるように改良したものが Type-2 です。）
2 9096 系列では No.1800#3=1（早送り時にフィードフォワードが有効）の時に切り替えができません。切削用アラームレベルが常時有効になります。

異常負荷検出のアラームレベルは以下のパラメータになります。

1997(FS15*i*)	切削時用異常負荷検出アラームレベル（従来と同じ）
2104(FS30*i*,16*i*)	

[データ範囲] 0～7282

1765(FS15*i*)	早送り時用異常負荷検出アラームレベル
2142(FS30*i*,16*i*)	

[データ範囲] 0～7282

注

1 切削用アラームレベルが 32767 の時は,切削時に異常負荷が検出されません。

2 早送り用アラームレベルが 32767 の時は,早送り時に異常負荷が検出されません。両方とも 32767 の時は常に異常負荷が検出されません。

4.13 非常停止時の電流オフセット取り込み機能

(1) 概要

電流オフセットは電流検出器のアナログオフセット電圧に起因した電流フィードバックのオフセット値です。電流オフセットが正しく測定できていなければ、モータの電流フィードバックに悪影響を及ぼし、モータに微小な回転むら（モータ 1 回転あたり 4 回の成分）を生じる場合があります。
電流オフセットの測定は、電源投入時に行っています。
本機能は、電流オフセットの測定を電源投入時のみでなく、非常停止状態ごとに行う機能です。

(2) 適用可能サーボソフト系列／版数

(Series 30*i*,31*i*,32*i*)
90D0 系列/A(01)版以降
90E0 系列/A(01)版以降
(Series 15*i*-B,16*i*-B,18*i*-B,21*i*-B,0*i*-B,0*i* Mate-B,Power Mate *i*)
9096 系列/A(01)版以降
90B0 系列/A(01)版以降
90B1 系列/A(01)版以降
90B6 系列/A(01)版以降
(Series 0*i*-C,0*i* Mate-C,20*i*-B)
90B5 系列/A(01)版以降

(3) パラメータ設定

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1741(FS15*i*)								CROFS
2201(FS30*i*,16*i*)								

CROFS(#0) 1 : 非常停止時電流オフセット取り込み有効

上記設定を行うと、非常停止状態にしたときに、電流オフセットの再取り込みを行います。

4.14 リニアモータのパラメータ設定について

4.14.1 リニアモータの初期パラメータ設定手順

(1) 概要

FANUC リニアモータを使用する場合のデジタルサーボのパラメータ設定手順を説明します。

(2) 適用サーボソフト系列・版数

(Series 30*i*,31*i*,32*i*)
90D0 系列/A(01)版以降
90E0 系列/A(01)版以降
(Series 15*i*-B,16*i*-B,18*i*-B,21*i*-B,Power Mate *i*)
9096 系列/A(01)版以降
90B0 系列/A(01)版以降
90B1 系列/A(01)版以降
90B6 系列/A(01)版以降
(Series 20*i*-B)
90B5 系列/A(01)版以降

(3) 注意

⚠ 警告

1 リニアモータでは、リニアモータの組み付け、動力線の配線、検出器の取り付け方向、基本パラメータの設定を誤ると予期せぬ動きをする可能性があり、大変危険です。
2 正常に動作する事が確認されるまでは、次の処置を推奨致します。
- 誤差過大レベルを下げて、予期せぬ動きをした際に直ぐにアラームにする。
- トルクリミット値を下げて、急加速しないようにする。
- 非常停止スイッチを直ぐに押せるようにする。

(4) リニアエンコーダについて

リニアモータの位置および速度の検出はリニアエンコーダを使用します。リニアエンコーダにはインクリメンタルタイプとアブソリュートタイプの 2 種類あり、タイプによりパラメータ設定、接続が異なります。

インクリメンタルタイプの場合

インクリメンタルタイプのリニアエンコーダはFANUC製のリニアモータ用位置検出回路（A860-0333-T001,-T002, -T201,-T202, -T301, -T302）を介して、サーボアンプに接続されます。リニアエンコーダの信号ピッチによってパラメータ設定値が異なりますので、まずエンコーダの信号ピッチを確認してください。

また、内挿倍率 2048 倍の位置検出回路(A860-0333 -T201,-T202,-T301,-T302)を使用する場合、最大送り速度の維持と高分解能化を両立させるため、追加のパラメータ設定が必要です。
表 4.14.1 (a)に使用可能なインクリメンタルタイプリニアエンコーダの例を示します。

表 4.14.1 (a) 使用可能なリニアエンコーダの例（インクリメンタル）

エンコーダメーカ	信号ピッチ（μm）	型格
ハイデンハイン	20	LS486, LS186 等
	40	LB382, LIDA185 等
	2	LIP481
	4	LF481R, LIF181 等
	100	LB382
ミツトヨ	20	AT402
オプトダイン	40.513167	LDS
レニショー	20	RGH22
	40	RGH41
双葉電子工業	20	FTV, FMV
ソニー・プレシジョン・テクノロジー	20	SH12, SH52

なお、インクリメンタルタイプの検出器を使用する場合、リニアモータ磁極検出器(A860-0331 –T001,-T002)も必要になります。

アブソリュートタイプの場合

アブソリュートタイプのリニアエンコーダは直接サーボアンプに接続されます。使用するエンコーダの分解能によって、パラメータ設定が異なりますので、まず分解能をご確認ください。
現在使用可能なアブソリュートタイプリニアエンコーダの例を表 4.14.1 (b)に示します。

表 4.14.1 (b) 使用可能なリニアエンコーダの例（アブソリュート）

エンコーダメーカ	分解能（μm）	型格
ハイデンハイン	0.05 (0.1)*	LC191F, LC491F
ミツトヨ	0.05	AT353, AT553

* 0.05μm と 0.1μm の仕様のモデルが流通しています。

注
1 FANUC リニアモータで使用できるリニアエンコーダの詳細については FANUC LINEAR MOTOR L*i*S series 仕様説明書（B-65382JA）を参照下さい。
2 リニアエンコーダの詳細な仕様については、各リニアエンコーダメーカにお問い合わせください。
3 リニアモータでサーボ HRV4 制御を使用するためには、AT553(ミツトヨ)または高分解能シリアル出力回路を使用する必要があります。

(5) パラメータ設定手順

下記の手順に従ってパラメータ設定を行ってください。なお、設定に際しては以下の点についてご注意ください。

[インクリメンタルタイプのリニアエンコーダを使用する際の注意]

以下のパラメータ設定手順では、リニアエンコーダの分解能に依存して設定するパラメータがあります。インクリメンタルタイプのリニアエンコーダを使用する際には以下の換算式を使用して、エンコーダ信号ピッチを分解能に換算してパラメータ計算を行ってください。

分解能[μm]＝エンコーダ信号ピッチ [μm] / 512

パラメータ設定手順(1)

手順(1)ではリニアモータを駆動するために必要な電流ゲイン等のパラメータの初期設定を行います。初期設定を行った後は、リニアエンコーダの分解能（あるいはリニアエンコーダの信号ピッチを位置検出回路の内挿倍率で割った値）に依存したパラメータを設定する必要がありますので、次項の手順(2)に従って設定を行ってください。

初期設定関係

インクリメンタルタイプの場合、アブソリュートタイプの場合

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1804(FS15*i*) 2000(FS30*i*,16*i*)							DGPR	PLC0

DGPR(#1) 0 を設定します。(初期設定終了後、自動的に 1 となります)

PLC0(#0)については、表 4.14.1(d)(e)を参照下さい。

1806(FS15*i*) 2001(FS30*i*,16*i*)	AMR

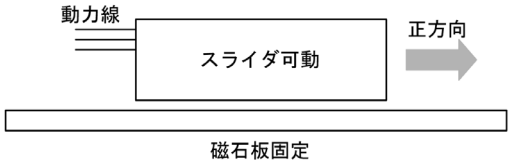
00000000 と設定します。

1879(FS15*i*) 2022(FS30*i*,16*i*)	移動方向

(a) コイルスライダ可動の場合

+111 ＋方向の指令時、スライダが正方向に移動します。

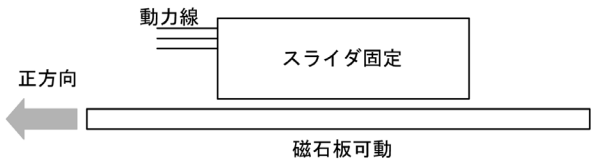
-111 ＋方向の指令時、スライダが逆方向に移動します。



(b) 磁石板可動の場合

+111 ＋方向の指令時、磁石板が正方向に移動します。

-111 ＋方向の指令時、磁石板が逆方向に移動します。



モータ番号

インクリメンタルタイプの場合、アブソリュートタイプの場合

1874(FS15*i*)
2020(FS30*i*,16*i*)

モータ番号

2005 年 12 月現在、以下のリニアモータについて標準パラメータが用意されています。標準パラメータが組み込まれていないサーボソフトを使用している場合は、本説明書のパラメータ一覧表に従いパラメータを設定して下さい。

［200V 駆動］

モータモデル	モータ図番	モータ番号	90B6 90B5	90B1	90D0 90E0
L*i*S300A1/4	0441-B200	351	B(02)	B(02)	G(07)
L*i*S600A1/4	0442-B200	353	B(02)	B(02)	G(07)
L*i*S900A1/4	0443-B200	355	B(02)	B(02)	G(07)
L*i*S1500B1/4	0444-B210	357	B(02)	B(02)	G(07)
L*i*S3000B2/2	0445-B110	360	B(02)	B(02)	G(07)
L*i*S3000B2/4	0445-B210	362	B(02)	B(02)	G(07)
L*i*S4500B2/2	0446-B110	364	B(02)	B(02)	G(07)
L*i*S6000B2/2	0447-B110	368	B(02)	B(02)	G(07)
L*i*S6000B2/4	0447-B210	370	B(02)	B(02)	G(07)
L*i*S7500B2/2	0448-B110	372	B(02)	B(02)	G(07)
L*i*S7500B2/4	0448-B210	374	B(02)	B(02)	G(07)
L*i*S9000B2/2	0449-B110	376	B(02)	B(02)	G(07)
L*i*S9000B2/4	0449-B210	378	B(02)	B(02)	G(07)
L*i*S3300C1/2	0451-B110	380	B(02)	B(02)	G(07)
L*i*S9000C2/2	0454-B110	384	B(02)	B(02)	G(07)
L*i*S11000C2/2	0455-B110	388	B(02)	B(02)	G(07)
L*i*S15000C2/2	0456-B110	392	B(02)	B(02)	G(07)
L*i*S15000C2/3	0456-B210	394	B(02)	B(02)	G(07)
L*i*S10000C3/2	0457-B110	396	B(02)	B(02)	G(07)
L*i*S17000C3/3	0459-B110	400	B(02)	B(02)	G(07)

モータ番号は、サーボ HRV2 制御用です。表に示されている系列・版数以降のサーボソフトでローディング可能です。

［400V 駆動］

モータモデル	モータ図番	モータ番号	90B6 90B5	90B1	90D0 90E0
L*i*S1500B1/4	0444-B210	358	B(02)	B(02)	G(07)
L*i*S3000B2/2	0445-B110	361	B(02)	B(02)	G(07)
L*i*S4500B2/2HV	0446-B010	363	B(02)	B(02)	G(07)
L*i*S4500B2/2	0446-B110	365	B(02)	B(02)	G(07)
L*i*S6000B2/2HV	0447-B010	367	B(02)	B(02)	G(07)

モータモデル	モータ図番	モータ番号	90B6 90B5	90B1	90D0 90E0
L*i*S6000B2/2	0447-B110	369	B(02)	B(02)	G(07)
L*i*S7500B2/HV2	0448-B010	371	B(02)	B(02)	G(07)
L*i*S7500B2/2	0448-B110	373	B(02)	B(02)	G(07)
L*i*S9000B2/2	0449-B110	377	B(02)	B(02)	G(07)
L*i*S3300C1/2	0451-B110	381	B(02)	B(02)	G(07)
L*i*S9000C2/2	0454-B110	385	B(02)	B(02)	G(07)
L*i*S11000C2/2HV	0455-B010	387	B(02)	B(02)	G(07)
L*i*S11000C2/2	0455-B110	389	B(02)	B(02)	G(07)
L*i*S15000C2/3HV	0456-B010	391	B(02)	B(02)	G(07)
L*i*S10000C3/2	0457-B110	397	B(02)	B(02)	G(07)
L*i*S17000C3/2	0459-B110	401	B(02)	B(02)	G(07)

モータ番号は、サーボ HRV2 制御用です。表に示されている系列・版数以降のサーボソフトでローディング可能です。

注
従来モデルのモータ番号については、付録 G をご確認下さい。

パラメータの初期設定後、リニアモータ制御の機能ビットが有効となっていることを確認してください。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1954(FS15*i*) **2010(FS30*i*,16*i*)**						**LINEAR**		

LINEAR(#2) リニアモータ制御
1: 有効
0: 無効

リニアモータ位置検出回路 H,C を使用する場合

インクリメンタルタイプの場合

インクリメンタルタイプのリニアエンコーダで、内挿倍率 2048 倍のリニアモータ位置検出回路を使用する場合、最大送り速度の維持と高分解能化を両立させるため、次のパラメータ設定が必要です。手順(2)の前に設定を決めて下さい。

適用可能サーボソフト系列／版数
(Series 30*i*,31*i*,32*i*)
90D0 系列/A(01)版以降
90E0 系列/A(01)版以降
(Series 15*i*-B,16*i*-B,18*i*-B,21*i*-B,0*i*-B,Power Mate *i*)
90B0 系列/Q(17)版以降
90B1 系列/A(01)版以降
90B6 系列/A(01)版以降

(Series 20*i*-B)
90B5 系列/A(01)版以降

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
2687(FS15*i*)								**HP2048**
2274(FS30*i*,16*i*)								

HP2048(#0) 2048 倍内挿回路（リニアモータ位置検出回路 H またはリニアモータ位置検出回路 C）を
1: 使用する
0: 使用しない

注
1 本パラメータを有効にすることにより、手順(2)で説明しているとおりに基本パラメータの設定を行うことができます。
2 本パラメータを変更すると、電源断アラームが発生します。
3 本パラメータ設定時、FFG＝1／1 の場合の検出単位は（信号ピッチ／512[um]）となります。
検出単位として最小の（信号ピッチ／2048[um]）が必要な場合は、FFG＝4／1 と設定してください。
4 ナノ補間適用時には、（信号ピッチ／2048[um]）までの位置分解能が小数部フィードバックとして適用されます。
5 インクリメンタルタイプの位置検出器を使用する場合、リニアモータ磁極検出器が必要になります。（A860-0331-T001,-T002）

注

6 リニアモータ位置検出回路 H (A860-0333-T201, -T202)の場合は、設定ピン SW3 により内挿倍率を変更可能です。

A 設定：内挿倍率は 512 倍

B 設定：内挿倍率は 2048 倍（工場出荷時は B 設定）

（ B 設定で使用する場合のパラメータ設定 ）

・HP2048＝1

・分解能[μm]＝エンコーダ信号ピッチ [μm] / 512

B 設定の場合、入力周波数は 200kHz であるため、検出器により定まる許容速度の最大値は

許容速度最大値＝信号ピッチ[m]×200000[Hz]×3600[s]

となります。検出器により定まる許容速度の最大値を大きくする必要が生じたときには、A 設定をご使用下さい。

（ A 設定で使用する場合のパラメータ設定 ）

・HP2048＝1

・分解能[μm]＝エンコーダ信号ピッチ [μm] / 128

A 設定の場合、入力周波数は 750kHz であるため、検出器により定まる許容速度の最大値は

許容速度最大値＝信号ピッチ[m]×750000[Hz]×3600[s]

となり、B 設定より許容速度の最大値は大きくなります。

詳細はリニアモータ位置検出回路 H の仕様書を参照下さい。

7 リニアモータ位置検出回路 C (A860-0333-T301, -T302)の場合は、設定ピンによる内挿倍率の変更機能はありません。
内挿倍率 2048 倍、入力周波数は 200kHz になります。
リニアモータ位置検出回路 C は絶対番地化原点付スケールに接続されます。

パラメータ設定手順(2)

インクリメンタルタイプの場合、アブソリュートタイプの場合

手順(2)ではリニアエンコーダの分解能（以下、分解能）に依存したパラメータ設定を行ないます。表 4.14.1 (d) (e)に従ってパラメータを設定してください。

なお、インクリメンタルタイプリニアエンコーダをご使用の場合は、

分解能[μm]＝エンコーダ信号ピッチ [μm]／512

として、計算してください。

また、計算中で用いる磁極間隔はモータモデルにより異なります。

小型リニアモータ：30mm (L*i*S300A, L*i*S600A, L*i*S900A)

中、大型リニアモータ：60mm (上記以外のモデル)

（→表 4.14.1 (c)参照）

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1804(FS15*i*) **2000(FS30*i*,16*i*)**								**PLC0**

PLC0(#0) 速度パルス数、位置パルス数を

0: そのまま使用する

1: 10 倍して使用する

速度パルス数が 32767 より大きくなる場合に 1 を設定して下さい。

位置パルス数のみ 32767 を超える場合は以下の位置パルス変換係数を使用してください。

1876(FS15*i*) **2023(FS30*i*,16*i*)**	**速度パルス数**

（パラメータ計算式）

速度パルス数 = 3125 / 16 / (分解能[μm])

計算値が 32767 より大きくなる場合、PLC0=1 と設定し、パラメータ設定値(PULCO)には 1/10 の値を設定します。

1891(FS15*i*) **2024(FS30*i*,16*i*)**	**位置パルス数**

（パラメータ計算式）

位置パルス数 = 625 / (分解能[μm])

計算値が 32767 より大きくなる場合、次の位置パルス変換係数(PSMPYL)を使用し、パラメータ設定値(PPLS)を決めて下さい。

2628(FS15*i*)	位置パルス変換係数
2185(FS30*i*,16*i*)	

位置パルス数の計算値が 32767 より大きくなる場合に使用します。
(90B0,90B1,90B6,90B5,90D0,90E0 系列にて設定可能です。)

(パラメータ計算式)

PLC0=0→ (**位置パルス数**)×(**位置パルス変換係数**) = 625/**分解能**[μ*m*] となるように設定します。

PLC0=1→10×(**位置パルス数**)×(**位置パルス変換係数**) = 625 / **分解能**[μ*m*] となるように設定します。

(→2.1.8 項の 補足 3 を参考にして下さい。)

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1707(FS15*i*)	APTG							
2013(FS30*i*,16*i*)								

APTG(#7) アブソリュートタイプリニアエンコーダを使用する場合、
1: αパルスコーダソフト断線を無視する
を設定します。

AMR 変換係数の設定

リニアモータの磁極間隔あたりのフィードバックパルスを計算し、次式で表される AMR 変換係数 1、2 を求めて設定します。

磁極間隔あたりのパルス数＝**磁極間隔**[mm]×1000 /**分解能**[μm]
=(AMR変換係数1)×$2^{(AMR変換係数2)}$

1705(FS15*i*)	AMR 変換係数 1
2112(FS30*i*,16*i*)	

1761(FS15*i*)	AMR 変換係数 2
2138(FS30*i*,16*i*)	

補足）AMR 変換係数 1=（磁極間隔[mm]／分解能[μm]）が整数であり、かつ 1024 の倍数である時、AMR 変換係数 1 のみで設定することができます。その場合、

AMR 変換係数 1=（磁極間隔[mm]／分解能[μm]）
AMR 変換係数 2=0

となります。

磁極間隔はモータモデルにより下表の通りとなります。

表 4.14.1 (c) 磁極間隔一覧

区分	磁極間隔 (D)	該当モータモデル
小型モータ	30mm	L*i*S300A, L*i*S600A, L*i*S900A
中、大型モータ	60mm	上記以外のモデル

1977(FS15*i*)
2084(FS30*i*,16*i*)

フレキシブルフィードギア分子

1978(FS15*i*)
2085(FS30*i*,16*i*)

フレキシブルフィードギア分母

フレキシブルフィードギア（FFG）については、表 4.14.1 (d)、表 4.14.1 (e)のパラメータを元に検出単位に合わせて設定して下さい。

（パラメータ計算式）

$$FFG = \frac{(\text{分解能}[\mu\text{m}])}{(\text{検出単位}[\mu\text{m}])}$$

表 4.14.1 (d)　インクリメンタルタイプのリニアエンコーダを使用する時のパラメータ設定

[中、大型モータ]（磁極間隔 60mm）

信号ピッチ	PLC0 (2000#0)	速度パルス数／位置パルス数，変換係数 (No.2023／No.2024, 2185)	AMR 変換係数 1,2 (No.2112, 2138)	FFG(No.2084／No.2085)	
				1μm 検出	0.1μm 検出
20	0	5000 ／ 16000, 0	3000, 9	5 ／ 128	50 ／ 128
40	0	2500 ／ 8000, 0	1500, 9	5 ／ 64	50 ／ 64
2	1	5000 ／ 8000, 2	30000, 9	1 ／ 256	10 ／ 256
4	1	2500 ／ 8000, 0	15000, 9	1 ／ 128	10 ／ 128
40.513167	0	2468 ／ 7899, 0	1481, 9	301 ／ 3804	3010 ／ 3804

[小型モータ]（磁極間隔 30mm）

信号ピッチ	PLC0 (2000#0)	速度パルス数／位置パルス数，変換係数 (No.2023／No.2024, 2185)	AMR 変換係数 1,2 (No.2112, 2138)	FFG(No.2084／No.2085)	
				1μm 検出	0.1μm 検出
20	0	5000 ／ 16000, 0	1500, 9	5 ／ 128	50 ／ 128
40	0	2500 ／ 8000, 0	750, 9	5 ／ 64	50 ／ 64
2	1	5000 ／ 8000, 2	15000, 9	1 ／ 256	10 ／ 256
4	1	2500 ／ 8000, 0	7500, 9	1 ／ 128	10 ／ 128
40.513167	0	2468 ／ 7899, 0	1481, 8	301 ／ 3804	3010 ／ 3804

※　Series 15*i* 用のパラメータ番号は省略しています。前頁を参照下さい。

表 4.14.1 (e)　アブソリュートタイプのリニアエンコーダを使用する時のパラメータ設定

[中、大型モータ]（磁極間隔 60mm）

分解能	PLC0 (2000#0)	速度パルス数／位置パルス数，変換係数 (No.2023／No.2024, 2185)	AMR 変換係数 1,2 (No.2112, 2138)	FFG(No.2084／No.2085)	
				1μm 検出	0.1μm 検出
0.1	0	1953 ／ 6250, 0	9375, 6	1／10	1／1
0.05	0	3906 ／ 12500, 0	9375, 7	1／20	1／2

[小型モータ]（磁極間隔 30mm）

分解能	PLC0 (2000#0)	速度パルス数／位置パルス数，変換係数 (No.2023／No.2024, 2185)	AMR 変換係数 1,2 (No.2112, 2138)	FFG(No.2084／No.2085)	
				1μm 検出	0.1μm 検出
0.1	0	1953 ／ 6250, 0	9375, 5	1／10	1／1
0.05	0	3906 ／ 12500, 0	9375, 6	1／20	1／2

※　Series 15*i* 用のパラメータ番号は省略しています。前頁を参照下さい。

（注意事項）

エンコーダの信号ピッチが 200μm より大きくなるような場合には、速度パルス数の設定値が非常に小さくなるため、サーボソフト内部で使用される各種係数がオーバフローしパラメータ不正アラームが発生する場合があります。
このような場合、2.1.8 項の「サーボパラメータ設定不正アラームが発生した場合の処理」を参照し、該当するパラメータを変更して対処を行なってください。

AMR 変換係数の設定値は、B-65270JA/04 以前の設定値とは異なる値となっています。(AMR 設定の精度を改善する目的で B-65270JA/05 以降変更しています。)
従来の設定方法でも実用上は問題ありませんが、新設定値を推奨致します。

パラメータ設定手順(3)

リニアモータでは、リニアエンコーダの Z 相と励磁位相の原点が一致するように、リニアエンコーダの取り付けを行って頂く必要があります。これらの位置関係が合っていない場合、仕様通りのモータ特性が得られなくなってしまいます。（取り付け位置の詳細については「FANUC LINEAR MOTOR L*i*S series 仕様説明書（B-65382JA）」を参照ください。）

手順(3)では、仕様通りの取り付け位置、精度にリニアエンコーダを取り付ける事が困難な場合に、励磁位相の原点を調整する方法（AMR オフセットの調整）について説明します。

AMR オフセットの設定

インクリメンタルタイプの場合、アブソリュートタイプの場合

- 学習制御機能を使用されている場合（90B3,90B7 系列）
  「学習機能　取扱説明書」を参照ください。
- 学習制御機能を使用されない場合（9096,90B0,90B6,90B5,90D0,90E0 系列）
  以下のように設定してください。

1762(FS15*i*)	AMR オフセット
2139(FS30*i*,16*i*)	

Z 相における励磁位相（AMR オフセット）を指定します。

[設定単位]　度

[設定範囲]　－45～＋45（※）

※　下記のパラメータを設定する事により、AMR オフセットの設定範囲を拡大（－60 度～＋60 度）する事が可能です。従って、以降の調整にて AMR オフセットの値が－45 度から＋45 度の範囲に収まらない場合は、本ビットを設定ください。（通常は 0 を設定ください）
（9096 系列、90B0 系列/B(02)版以前は対応していません）

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
2683(FS15*i*)								AMR60
2270(FS30*i*,16*i*)								

AMR60 (#0)　AMR オフセットの設定範囲を変更します。

0:　－45 度～＋45 度　（標準）

1:　－60 度～＋60 度　（設定範囲拡大）

以下に、AMR オフセットの調整手順を示しますが、この手順は、リニアエンコーダとして、「インクリメンタルタイプ」を使用しているか、「アブソリュートタイプを使用しているかで、調整方法が異なります。ご使用のリニアエンコーダの種類をご確認の上、下記の調整を行ってください。

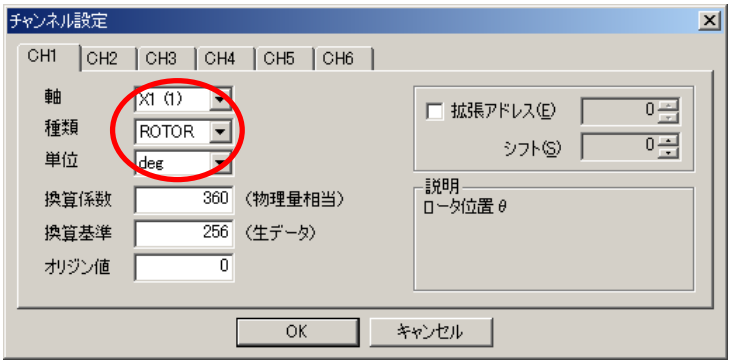
インクリメンタルタイプの場合

以下はインクメンタルタイプリニアエンコーダを使用している場合の、AMR オフセット調整手順になります。アブソリュートタイプリニアエンコーダを使用している場合は、後述の**アブソリュートタイプの場合**の項を参照ください。

励磁位相の測定

次の手順に従って励磁位相の微調整を行います。

(1) サーボガイドを CNC に接続し、以下のチャンネル設定を行います。
測定する軸を選択し、データ種類を”ROTOR”に設定して下さい。



※ リニアモータの場合、磁石の N、S 極一対の距離（磁極間隔）を動く毎に、0～360 度の値が読めます。

(2) リニアモータを JOG などでゆっくりと動かし、Z 相をとらえる前後の励磁位相（AMR）の様子を観測して下さい。（下記の図 4.14.1(a), (b)参照）
Z 相をとらえた瞬間に励磁位相は 0 度（あるいは 360 度）に変化しますので、変化する直前の値を測定して下さい（これを A とします）。

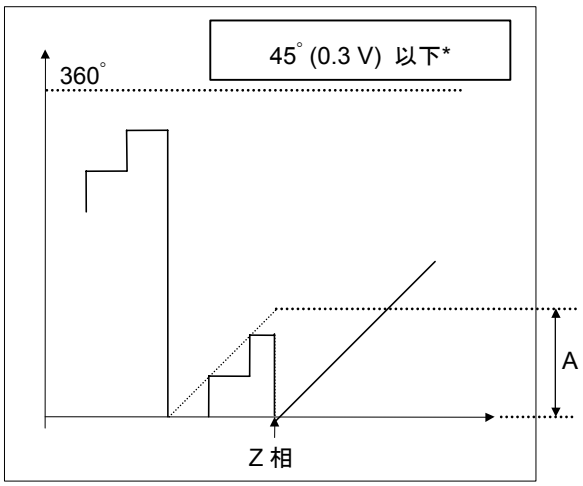


図 4.14.1 (a)：オフセットに正の数を入れる場合（AMR オフセット調整前）

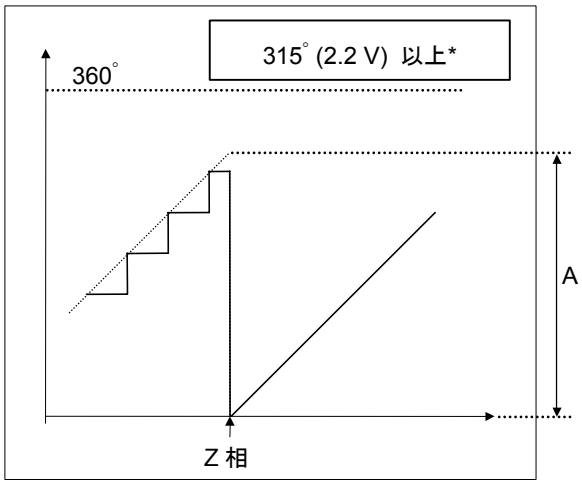


図 4.14.1 (b)：オフセットに負の数を入れる場合（AMR オフセット調整前）

*上図中で AMR60=0 の場合の例を示しています。AMR60=1 の場合は、60°(0.4V)以下、又は 60°(2.1V)以上と読み替えてください。

(3) AMR オフセットパラメータに A（あるいは A-360）の値を設定します。

※ パラメータの設定範囲は

－45 度から＋45 度まで（AMR60=0 の場合）

－60 度から＋60 度まで（AMR60=1 の場合）

です。A の値が設定範囲外となった場合にはリニアエンコーダの取り付け位置を再調整して頂く必要があります。

なお､アナログ電圧で測定した場合にはパラメータ設定が可能な A の電圧範囲は

0～0.3V および 2.2～2.5V（AMR60=0 の場合）

0～0.4V および 2.1～2.5V（AMR60=1 の場合）

となります。

(4) 電源を一旦 OFF した後、再び ON してください。

(5) 再度(2)と同じように励磁位相（AMR）を観測して Z 相の立ち上がりの部分で励磁位相が連続的に変化することを確認します。

(6) 電源を一旦 OFF した後、再び ON すれば設定完了です。

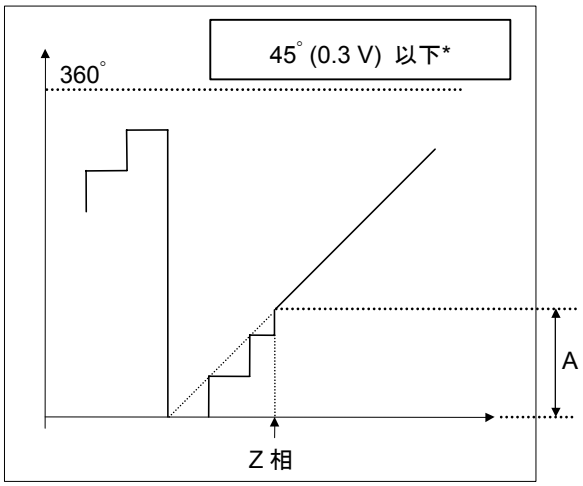


図 4.14.1 (c)：オフセットに正の数を入れる場合（AMR オフセット調整後）

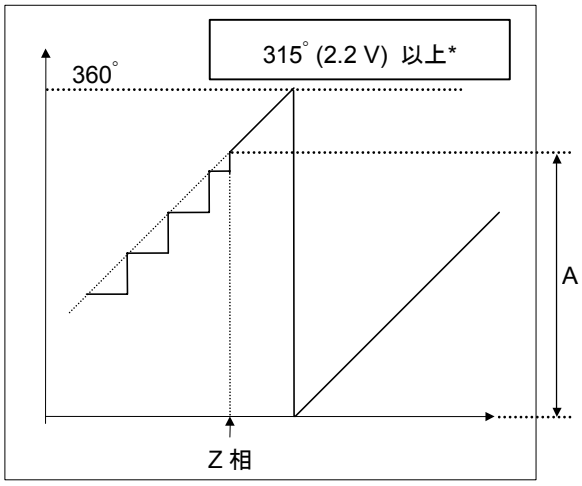


図 4.14.1 (d)：オフセットに負の数を入れる場合（AMR オフセット調整後）

*上図中で AMR60=0 の場合の例を示しています。AMR60=1 の場合は、 60°(0.4V) 以下、又は 300°(2.1V)以上と読み替えてください。

サーボチェックボードを使用する場合

(1) CNC にサーボチェックボードを接続します。

(2) チェックボード CH1 の 7 セグメント LED を次のように設定します。

AXIS の桁に「パラメータ 1023 の軸番号」

DATA の桁に「5」

(3) 励磁位相を測定するために以下のパラメータを設定します。

1726(FS15*i*)	内部データ測定用
2115(FS16*i*)	

9096 系列 ：奇数軸 326、偶数軸 966
90B0,90B1,90B6,90B5 系列：奇数軸 326、偶数軸 2374
この状態で励磁位相がチェックボードの CH1 から出力されます。
デジタルチェックボードを使用してパソコンでデータ測定を行う場合には、“SD”（サーボ調整ソフトウェア）の設定を次のように行います。表示される値はそのまま角度を表します。（360 度は 360 と表示されます）

```
DOS プロンプト＞SD INIT [Enter]
o   （ポジションのオリジン）
F9  （System setting）
0                   （CH0）
2 [Enter]           （TCMD）
639.84375 [Enter]   （A）
F10                 （メインメニューに戻る）
```

※ SD ソフトの使用方法は 4.18 節を参照下さい。
なお、チェックボードのアナログ電圧をオシロスコープ等で確認することも可能です。このとき、出力換算は 360 度で 2.5V に相当します。

(4) 励磁位相の測定手順は、サーボガイドを使用した場合と同じです。

(5) 調整が終わったら、(3)で設定したパラメータを 0 に戻して下さい。

アブソリュートタイプの場合

以下はアブソリュートタイプリニアエンコーダを使用している場合の、AMR オフセット調整手順になります。インクリメンタルタイプリニアエンコーダを使用している場合は、前述の**インクリメンタルタイプの場合**の項を参照ください。
次の手順に従って励磁位相の微調整を行います。

> ⚠ **注意**
> **この調整では、直流電源より供給される電流にて、リニアモータの駆動を行うため、CNC による位置制御は行われません。安全のため、リニアモータのコイルスライダをストローク中央付近に移動させ、調整を行ってください。(直流電源による励磁により、中、大型リニアモータで最大 60mm、小型リニアモータで最大 30mm 程度動きます。)**

(1) 励磁位相を測定するために以下のパラメータを設定します。

・9096 系列、90B0,90B6,90B5,90B1 系列の場合

1726(FS15*i*)	内部データ測定用
2115(FS16*i*)	

9096 系列 ：奇数軸 320、偶数軸 960
90B0,90B1,90B6,90B5 系列：奇数軸 320、偶数軸 2368

・90D0,90E0 系列の場合 (診断 No.762 が存在する場合は、そちらで励磁位相を直接確認できます。)

—	内部データ測定用
2115(FS30*i*)	

0 を設定してください。

—	内部データ測定用
2151(FS30*i*)	

90D0 系列： 奇数軸 532、偶数軸 660
90E0 系列： No.1023 = 4n+1 の軸：532
No.1023 = 4n+2 の軸：660
No.1023 = 4n+3 の軸：6676
No.1023 = 4n+4 の軸：6804
(n=0,1,2,…)

・全ての系列で共通

以上の設定を行うと CNC 診断画面の No.353 に励磁位相データが出力されます。なお診断画面の表示データ＝256 が励磁位相 360 度に相当します。つまり出力単位を励磁位相[度]へ変換は次式で表されます。

励磁位相［度］＝DGN No.353 の値×360/256

(2) CNC 及びサーボアンプの電源を OFF します。

(3) リニアモータの動力線をサーボアンプより外し、その動力線を直流電源に接続します。
直流電源の＋端子をリニアモータの動力線の U 相に接続し、－端子を V 相、W 相に接続します。

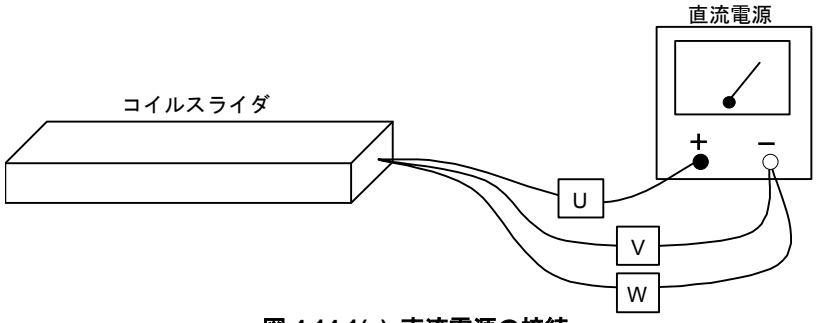


図 4.14.1(e) 直流電源の接続

(4) 非常停止状態で CNC 及びサーボアンプの電源を ON します。

(5) CNC の診断画面の No.353 を表示した上、直流電源の電源を ON し、電流を徐々に大きくしていきます。（直流励磁）
直流電源から供給される電流により発生するリニアモータの推力が、静摩擦を越えたところで、リニアモータは動き、励磁位相=0 となる位置で自動的に止まります。
なお、励磁位相＝0 となる点は、中、大型リニアモータでは、60mm 間隔、小型リニアモータでは 30mm 間隔で存在します。

> ⚠ **警告**
> **急激に大きな電流を流すと、リニアモータに大きな推力が発生し、大変危険です。本調整を行う場合は、必ず、電流値=0 [A]から徐々に電流値を上げていく様にしてください。**

(6) リニアモータが静止した状態で、CNC の診断画面の No.353 の値を読みます。
値を読み終えたら速やかに直流電源を OFF してください。

※ 直流励磁開始位置を 1 磁極以内（中、大型=60mm、小型=30mm）変えて(5)、(6)の測定を数回行い、平均的な励磁位相データ（診断 No.353 の値）を決定してください。

(7) 前項までに測定した励磁位相データにより、AMR オフセットパラメータに以下の値を設定します。

※ 下記の記述で()内の値は AMR60=1 と設定した場合の値となります。

0≦診断 No.353 の値≦32（42）の場合
AMR オフセット設定値=－1×診断 No.353 の値×360/256
224（214）≦診断 No.353 の値≦255（255）の場合
AMR オフセット設定値=360－診断 No.353 の値×360/256
32(42)＜診断 No.353 の値＜224（214）の場合
この場合、Z 相通過と同時に「ソフトフェイズアラーム」が発生します。FANUC LINEAR MOTOR L*i*S series 仕様説明書（B-65382JA）に従い、リニアエンコーダ取り付け位置の調整をしてください。調整後再度 1)より AMR オフセットの調整を行ってください

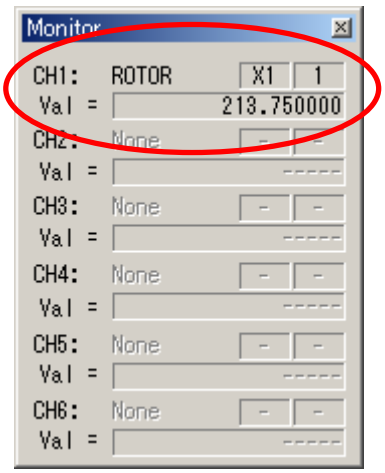
(8) CNC の電源を一旦 OFF／ON します。

(9) 再び、(5)～(6)の作業を行い、停止位置で励磁位相データがほぼ 0 又は 255 程度となる事を確認します。

(10) CNC 及びサーボアンプの電源を一旦 OFF し、リニアモータの動力線をサーボアンプに接続した後、再び電源を ON してください。

(11) JOG 等で送り、送りに問題の無いことを確認します。問題が無ければ(1)で設定したパラメータを 0 に戻して設定完了です。

なお、サーボガイドを CNC に接続しグラフウィンドウの「通信」メニューの「モニタ」を選択することにより、励磁位相を観測することも可能です。
（チャンネル設定のデータ種類に”ROTOR”を設定します。）



（補足）Series 15*i* で励磁位相の値を確認する方法

Series 15*i* では、Series16*i* 等における診断画面の No.353 の値に対応するデータは診断画面には存在しません。そのかわりに、以下のパラメータ設定を行って任意データ画面を表示して励磁位相の値を確認して下さい。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
2208(FS15*i*)					ARB			
—								

ARB (#3) 任意データ画面を

0: 表示しない。

1: 表示する。 ←設定

任意データ画面の設定方法（図 4.14.1(f)を参照）

データ 1 パラメータ 1 手順(1)で設定した値が入力されます。

パラメータ 2 0 になっていることを確認します。

励磁位相は、図中の囲みの部分に表示されます。

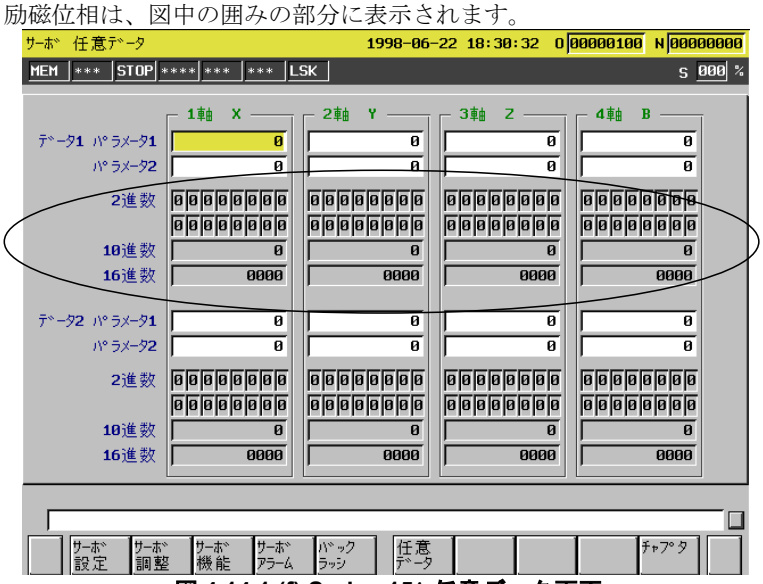


図 4.14.1 (f) Series 15*i* 任意データ画面

パラメータ設定手順(4)

インクリメンタルタイプの場合

手順(4)では、位置検出回路 C(A860-0333-T301, -T302)で絶対番地化原点付リニアスケールを使用する際のパラメータ設定について説明します。

- 本機能はオプションです。
- 2005 年 12 月現在、Series 30*i* / 31*i* / 32*i* -A, 15*i* -MB, 16*i* / 18*i* / 21*i* -B で適用可能です。
- パラメータ設定の詳細につきましては、それぞれの CNC 説明書あるいは仕様書を参照ください。

(Series 30*i* / 31*i* / 32*i* -A の場合)
CNC の結合説明書 B-63943JA を参照下さい。
全ての系列・版数のソフトで適用可能です。
(Series 15*i* -MB の場合)
CNC 仕様書 A-79233 を参照下さい。
全ての系列・版数のソフトで適用可能です。
(Series 16*i* / 18*i* / 21*i* -B の場合)
CNC 仕様書 A-78754JA を参照下さい。
適用可能 CNC ソフト系列／版数
B0H1/BDH1/DDH1-17 以降（Series 16*i* / 18*i* /21*i* -MB）
B1H1/BEH1/DEH1-17 以降（Series 16*i* / 18*i* / 21*i* -TB）
BDH5-07 以降（Series 18*i* -MB5）

設定手順(Series 15*i*-MB の場合)

CNC 仕様書 A-79233 を参照下さい。

設定手順(Series 30*i* / 31*i* / 32*i* -A , Series 16*i* / 18*i* / 21*i* -B の場合)

(1) 絶対番地化原点付きリニアスケールの機能を有効にします。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
—						DCLx		
1815(FS30*i*,16*i*)								

DCLx (#2) 位置検出器として、
0: 絶対番地化参照マーク付きスケールを使用しない。
1: 絶対番地化参照マーク付きスケールを使用する。 ←設定

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
—					SDCx			
1818(FS30*i*,16*i*)								

SDCx (#3) 絶対番地化原点付リニアスケールを
0: 使用しない。
1: 使用する。 ←設定

—	レファレンスカウンタ容量
1821(FS30*i*,16*i*)	

レファレンスカウンタ容量は 10000、50000 等の区切りの良い値を設定します。

—	各軸の第 1 レファレンス点の機械座標系での座標値
1240(FS30*i*,16*i*)	

0 を設定します。

—	スケールのマーク原点からレファレンス点までの距離 1
1883(FS30*i*,16*i*)	

0 を設定します。

—	スケールのマーク原点からレファレンス点までの距離 2
1884(FS30*i*,16*i*)	

0 を設定します。

(2) CNC の電源を一旦 OFF／ON します。

(3) 以下の手順に従い、レファレンス点確立を行います。
JOG モードを選択し、手動レファレンス点復帰信号 ZRN を”1”にします。
レファレンス点を確立したい軸の送り軸方向選択信号(+J1, -J1, +J2, -J2,...)を”1”にして送ります。
リニアスケールの絶対位置を検出すると停止し、レファレンス点確立信号(ZRF1, ZRF2,...)が”1”になります。

レファレンス点確立を行った際、オーバトラベルアラームが発生する場合は、ストアードストロークチェックを無効にしてレファレンス点確立を行なってください。

(4) JOG 送りまたはハンドル送りで、機械を正確なレファレンス点位置に位置決めします。

(5) 以下の手順に従って、パラメータ No.1883 の自動設定を行います。

—	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1819(FS30*i*,16*i*)						DAT		

DAT (#2) 手動レファレンス点復帰時に、パラメータ No.1883 の自動設定を
0: 行いません。
1: 行います。 ←設定

本パラメータを”1”に設定した後、手動レファレンス点復帰を行ないます。

手動レファレンス点復帰が完了すると、パラメータ No.1883 が設定され、本パラメータは自動的に”0”となります。

(6) レファレンス点確立の際にストアードストロークチェックを無効にしていた場合は、必要なパラメータを元に戻します。

(7) 必要であれば、パラメータ No.1240 を設定します。

—	各軸の第 1 レファレンス点の機械座標系での座標値
1240(FS30*i*,16*i*)	

第 1 レファレンス点の機械座標系における座標値を設定します。

(8) 以上で設定完了です。

パラメータ設定手順(5)

手順(5)ではリニアモータの冷却方式によってパラメータを変更します。
表 4.14.1 (f)にしたがってパラメータを変更してください。なお、自冷の場合は手順(1)の初期設定によってパラメータが設定されますので変更する必要はありません。

1877(FS15*i*) 2062(FS30*i*,16*i*)	OVC アラームパラメータ（POVC1）
1878(FS15*i*) 2063(FS30*i*,16*i*)	OVC アラームパラメータ（POVC2）
1893(FS15*i*) 2065(FS30*i*,16*i*)	OVC アラームパラメータ（POVCLMT）
1979(FS15*i*) 2086(FS30*i*,16*i*)	定格電流パラメータ (RTCURR)
1784(FS15*i*) 2161(FS30*i*,16*i*)	停止時 OVC 倍率 (OVCSTP)

表 4.14.1 (f)　冷却方式別の OVC パラメータ・定格電流パラメータ設定

［200V 駆動］

モデル	冷却方式	定格(N)	POVC1	POVC2	POVCLMT	RTCURR	OVCSTP
L*i*S300A1/4	自冷	50	32704	802	793	655	0
	水冷	100	32512	3199	3172	1310	0
L*i*S600A1/4	自冷	100	32704	802	793	655	0
	水冷	200	32512	3199	3172	1310	0
L*i*S900A1/4	自冷	150	32705	785	1784	983	0
	水冷	300	32518	3129	7136	1966	0
L*i*S1500B1/4	自冷	300	32698	873	2590	1184	0
	水冷	600	32490	3481	10358	2368	0
L*i*S3000B2/2	自冷	600	32711	719	2131	1074	0
	水冷	1200	32539	2867	8523	2148	0
L*i*S3000B2/4	自冷	600	32698	873	2590	1184	0
	水冷	1200	32490	3481	10358	2368	0
L*i*S4500B2/2	自冷	900	32707	758	1199	805	0
	水冷	1800	32526	3023	4794	1611	0
L*i*S6000B2/2	自冷	1200	32711	719	2131	1074	0
	水冷	2400	32539	2867	8523	2148	0
L*i*S6000B2/4	自冷	1200	32698	873	2590	1184	0
	水冷	2400	32528	3003	8932	2368	140
L*i*S7500B2/2	自冷	1500	32707	765	832	671	0
	水冷	3000	32524	3053	3329	1342	0
L*i*S7500B2/4	自冷	1500	32687	1010	799	658	0
	水冷	3000	32446	4026	3197	1316	0
L*i*S9000B2/2	自冷	1800	32707	758	1199	805	0
	水冷	3600	32526	3023	4794	1611	0
L*i*S9000B2/4	自冷	1800	32696	895	1151	789	0
	水冷	3600	32482	3570	4604	1579	0
L*i*S3300C1/2	自冷	660	32708	749	1184	801	0
	水冷	1320	32529	2987	4738	1602	0
L*i*S9000C2/2	自冷	1800	32729	489	1112	776	0
	水冷	3600	32612	1953	4448	1552	0
L*i*S11000C2/2	自冷	2200	32723	560	1661	948	0
	水冷	4400	32589	2236	6644	1897	0
L*i*S15000C2/2	自冷	3000	32729	483	621	579	0
	水冷	7000	32558	2623	3378	1352	0
L*i*S15000C2/3	自冷	3000	32732	452	1340	852	0
	水冷	7000	32572	2455	7296	1988	140

モデル	冷却方式	定格(N)	POVC1	POVC2	POVCLMT	RTCURR	OVCSTP
L*i*S10000C3/2	自冷	2000	32722	580	1719	964	0
	水冷	4000	32583	2314	6875	1929	0
L*i*S17000C3/3	自冷	3400	32711	709	981	729	0
	水冷	6800	32542	2829	3925	1458	0

［400V 駆動］

モデル	冷却方式	定格(N)	POVC1	POVC2	POVCLMT	RTCURR	OVCSTP
L*i*S1500B1/4	自冷	300	32698	873	2590	1184	0
	水冷	600	32490	3481	10358	2368	0
L*i*S3000B2/2*i*	自冷	600	32711	719	2131	1074	0
	水冷	1200	32539	2867	8523	2148	0
L*i*S4500B2/2HV	自冷	900	32714	681	1549	915	0
	水冷	1800	32551	2718	6194	1831	0
L*i*S4500B2/2	自冷	900	32707	758	1199	805	0
	水冷	1800	32526	3023	4794	1611	0
L*i*S6000B2/2HV	自冷	1200	32706	774	688	610	0
	水冷	2400	32521	3085	2753	1221	0
L*i*S6000B2/2	自冷	1200	32711	719	2131	1074	0
	水冷	2400	32539	2867	8523	2148	0
L*i*S7500B2/HV2	自冷	1500	32714	680	1075	763	0
	水冷	3000	32551	2713	4301	1526	0
L*i*S7500B2/2	自冷	1500	32709	739	658	596	0
	水冷	3000	32532	2949	2631	1193	0
L*i*S9000B2/2	自冷	1800	32709	737	947	716	0
	水冷	3600	32533	2940	3788	1432	140
L*i*S3300C1/2	自冷	660	32708	749	1184	801	0
	水冷	1320	32529	2987	4738	1602	0
L*i*S9000C2/2	自冷	1800	32728	494	879	689	0
	水冷	3600	32610	1972	3514	1379	0
L*i*S11000C2/2HV	自冷	2200	32723	560	1661	948	0
	水冷	4400	32589	2236	6644	1897	0
L*i*S11000C2/2	自冷	2200	32730	474	1312	843	0
	水冷	4400	32616	1894	5250	1686	140
L*i*S15000C2/3HV	自冷	3000	32730	471	1396	869	0
	水冷	7000	32563	2557	7601	2029	140
L*i*S10000C3/2	自冷	2000	32720	597	1358	857	0
	水冷	4000	32577	2384	5432	1715	140
L*i*S17000C3/2	自冷	3400	32711	709	981	729	0
	水冷	6800	32542	2829	3925	1458	0

［従来リニアモータ］

モデル	冷却方式	定格(N)	POVC1	POVC2	POVCLMT	RTCURR
1500A/4	自冷	300	32698	873	2590	1184
	空冷	360	32667	1257	3729	1421
	水冷	600	32490	3481	10358	2369
3000B/2	自冷	600	32698	873	2590	1184
	空冷	720	32667	1257	3729	1421
	水冷	1200	32490	3481	10358	2369
3000B/4	自冷	600	32698	873	2590	1184
	空冷	720	32667	1257	3729	1421
	水冷	1200	32490	3481	10358	2368
6000B/2	自冷	1200	32698	873	2590	1184
	空冷	1440	32667	1257	3729	1421
	水冷	2400	32490	3481	10358	2369
6000B/4 (160A 駆動)	自冷	1200	32706	777	2304	1117
	空冷	1440	32679	1118	3317	1340
	水冷	2400	32520	3098	9215	2234
9000B/2 (160A 駆動)	自冷	1800	32729	491	1457	888
	空冷	2160	32711	707	2098	1065
	水冷	3600	32611	1962	5827	1776
9000B/4 (360A 駆動)	自冷	1800	32737	388	1151	789
	空冷	2160	32723	559	1657	947
	水冷	3600	32644	1551	4604	1579
15000C/2 (360A 駆動)	自冷	3000	32751	209	621	579
	空冷	3600	32744	301	894	695
	水冷	7000	32677	1139	3378	1352
15000C/3	自冷	3000	32732	452	1340	852
	空冷	3600	32716	651	1930	1022
	水冷	7000	32572	2455	7296	1988

パラメータ設定手順(6)

手順(6)では従来リニアモータでサーボ HRV2 を適用する場合の補足説明を行います。手順(1)においてサーボ HRV2 制御用のモータ番号で初期化を行った場合は、パラメータの変更は必要ありません。

リニアモータは回転型モータと比べてもともと電流ゲインの値が大きいため、サーボ HRV2 を適用して電流ループゲインを上げるとき､次の設定が必要となります｡おおよその目安としては､サーボ HRV2 適用後の電流ループ比例ゲイン（PK2）の絶対値が 16000 ～ 20000 よりも大きくなった場合には次の設定を行う必要があります。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1750(FS15*i*)						PK12S2		
2210(FS30*i*,16*i*)								

PK12S2(#2) 電流ループゲイン 4 倍機能

0: 使用しない

1: 使用する ←設定

この機能を ON すると同時に、電流ゲインのパラメータ（PK1、PK2）を 4 分の 1 の値に設定し直して下さい。

(注：本機能は 9096 系列では対応していません)

表 4.14.1 (g) サーボ HRV2 適用時の電流ゲインパラメータ設定

モデル名	標準設定(HRV1)			サーボ HRV2 適用時		
	PK12S2	PK1	PK2	PK12S2	PK1	PK2
1500A/4	0	1890	-7180	0	1512	-11488
3000B/2	0	4804	-14453	1	961	-5782
3000B/4	0	1620	-11180	1	324	-4472
6000B/2	0	4804	-13138	1	961	-5253
6000B/4 (160A 駆動)	0	1751	-6701	0	1401	-10722
9000B/2 (160A 駆動)	0	6198	-19692	1	1240	-7877
9000B/4 (360A 駆動)	0	7416	-17747	1	1484	-7099
15000C/2 (360A 駆動)	1	2130	-8400	1	1704	-13440
15000C/3	0	2392	-8448	1	478	-3379

⚠ 注意

これらのパラメータ設定は、必ず非常停止状態で行ってください。

(6) リニアモータ使用時のパラメータ不正アラームについて

リニアモータ使用時には回転型モータと比べて以下のパラメータ不正アラームのチェックが追加されています。

パラメータ不正アラーム詳細番号	アラーム内容
10043	リニアモータでは別置位置検出器を使用できません。 フルクローズの設定をした場合、アラームとなります。
1123	AMR 変換係数が設定されていない場合、アラームとなります。 リニアエンコーダはそのままにしてモータを置き換えた際も初期設定を行った時点で AMR 変換係数は消去されますので、AMR 変換係数の再設定が必要です。
1393	AMR オフセットの設定範囲は −45（度）～＋45（度）（AMR60=0 の場合） −60（度）～＋60（度）（AMR60=1 の場合） です。この範囲外ではパラメータ不正となります。

> ⚠ **注意**
> AMR 変換係数が設定されていない場合にはアラームが発生しますが、変換係数が間違って設定されてもアラームは発生しません。この場合には Z 相を通過した直後にリニアモータの駆動が正しくできなくなり、場合によっては 1 磁極（60mm 又は 30mm）以内で動いてしまう場合があります。

(7) 高速 HRV 電流制御、または切削早送り別速度ループゲイン切り替え使用時の注意事項

一般的にリニアモータは回転型モータと比較して、高い速度ループゲイン（負荷イナーシャ比）が設定されます。そのため、「高速 HRV 電流制御」や「切削早送り別速度ループゲイン切り替え」を併用し、さらに高い速度ループゲインを実現した場合に、オーバライド後の速度ループ比例項（PK2V：パラメータ No.1856：Series 15*i*, No.2044：Series 30*i*,16*i* 等）の内部値においてオーバフローが発生する可能性があります。（パラメータ不正詳細番号は 443 です。*）この場合、下記のパラメータを設定してください。なお、オーバフローが発生するか否かは、図 4.14.1 (g)にてチェックを行うことができます。

* 9096 系列、90B0 系列/C(03)版以前は、速度ゲインオーバライドにおけるパラメータ不正の発生及び詳細番号の表示には対応していません。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1740(FS15*i*)		P2EX						
2200(FS30*i*,16*i*)								

P2EX(#6) 速度ループ比例ゲイン（PK2V）のフォーマットを

0: 標準フォーマットにする。

1: フォーマット変換する ←設定

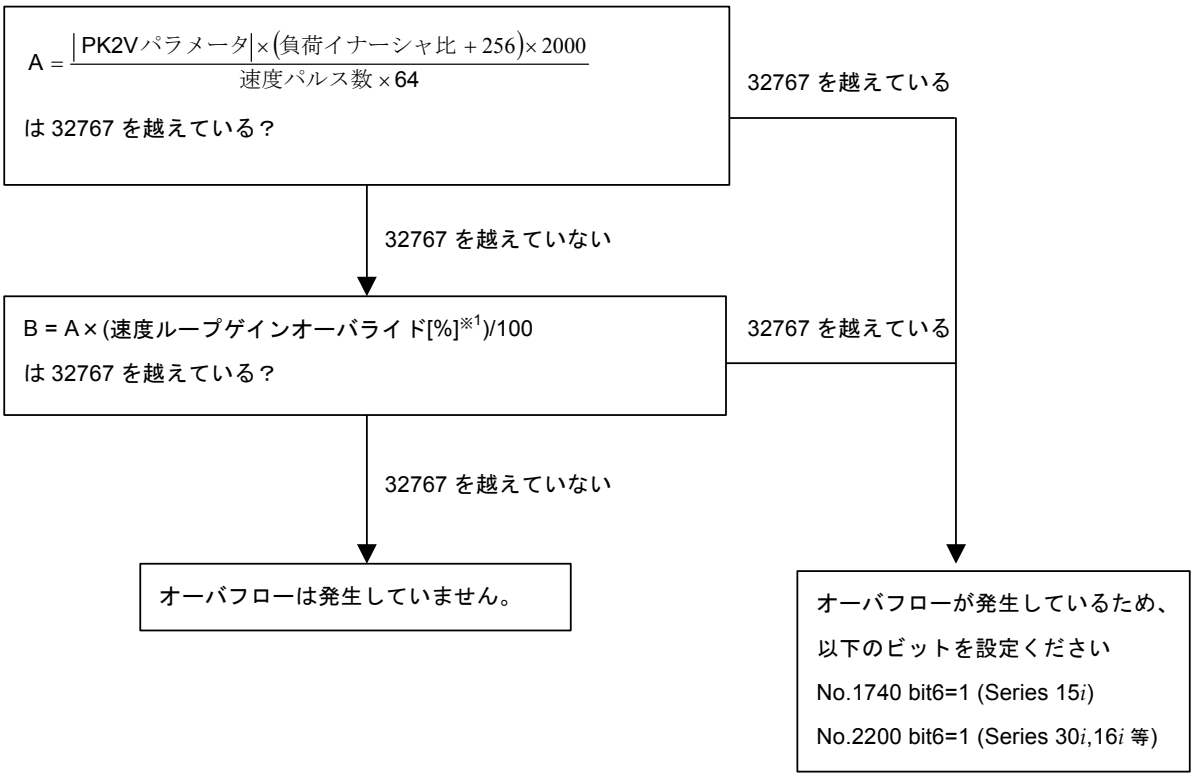


図 4.14.1 (g) PK2V オーバフローチェック

> ⚠ **注意**
>
> ※1 上記のフローチャート中で速度ループゲインオーバライドとは、高速 HRV 電流制御有効時は速度ゲイン倍率（No.2335：Series 30*i*,16*i* 等, No.2748：Series 15*i*）、切削早送り別速度ループゲイン切り替え有効時は速度ゲインオーバライド（No.2107：Series 30*i*,16*i* 等, No.1700：Series 15*i*）のパラメータを意味します。

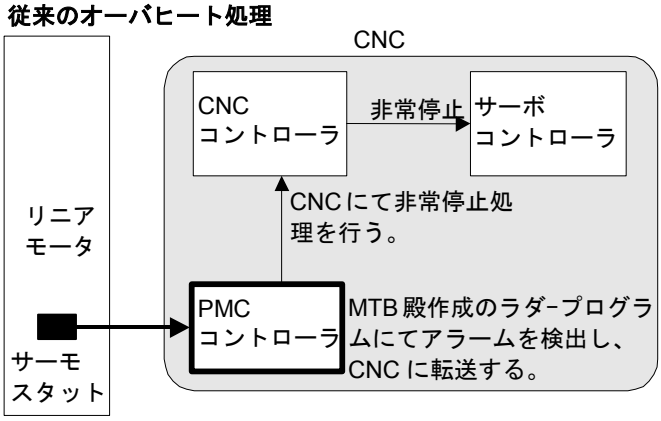
4.14.2 リニアモータ・同期ビルトインサーボモータ使用時のサーボソフトによるオーバヒートアラームの検出について

(1) 概要

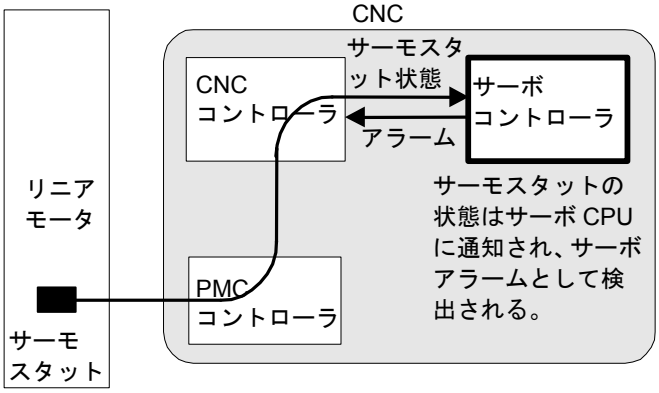
リニアモータ及び同期ビルトインサーボモータを使用する場合、モータのオーバヒート信号は検出器を通じて CNC に通知することができません。このため、モータオーバヒートの検出は、サーモスタットの信号を PMC ラダーにてアラーム処理することが必要でした。（詳細は、FANUC LINEAR MOTOR L*i*S series 仕様説明書（B-65382JA）のⅢ編「取扱・設計・組立」の 2.5 節「サーモスタットの接続」）を参照下さい）

本機能は、DI に入力したサーモスタットの信号をサーボソフトで監視し、オーバヒート発生時にサーボアラーム（モータオーバヒート）を発生します。本機能を使用する事で、PMC ラダーによるアラーム処理を行う必要がなくなります。
また、オーバヒートアラーム発生時のクイックストップ処理（速度指令 0 による停止距離短縮機能）も使用可能です。（詳細は、4.11.5 項「OVC,OVL アラーム発生時停止距離短縮機能」を参照下さい。）

従来のオーバヒート処理



本機能使用時のオーバヒート処理



(2) 適用サーボソフト系列・版数

(Series 30*i*,31*i*,32*i*)
90D0 系列/J(10)版以降
90E0 系列/J(10)版以降
(Series 15*i*-B,16*i*-B,18*i*-B,21*i*-B,0*i*-B,Power Mate *i*)
90B6 系列/B(02)版以降
90B1 系列/C(03)版以降
(Series 20*i*-B)
90B5 系列/B(02)版以降

本機能を使うときは、以下のシステムソフトが必要です。
B0H1/BDH1/DDH1-24 以降（Series 16*i*/18*i*-MB）
B1H1/BEH1/DEH1-24 以降（Series 16*i*/18*i*-TB）
BDH5-14 以降（Series 18*i*-MB5）
DDH1-24 以降（Series 21*i*-MB） (PMC-SB7 が必要)
DEH1-24 以降（Series 21*i*-TB） (PMC-SB7 が必要)
D4A1-07 以降（Series 0*i*-MB/TB） (PMC-SB7 が必要)
D6A1-07 以降（Series 0*i*-MB/TB） (PMC-SB7 が必要)
D4B1-01 以降（Series 0*i*-MC） (PMC-SB7 が必要)
D6B1-01 以降（Series 0*i*-TC） (PMC-SB7 が必要)

＊ 本機能は Series 15*i* では対応していません。PowerMate *i* は将来的に対応する予定です。

(3) パラメータ設定方法

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
2713(FS15*i*)	CKLNOH							
2300(FS30*i*,16*i*)								

CKLNOH(#7) PMC 経由でのオーバヒートの判断を
1: 行う
0: 行わない

> ⚠ **注意**
> 本機能ビットはモータの標準パラメータに含まれます。モータ番号を設定してサーボパラメータの初期化を行うと自動的に設定されます。PMC のインタフェース G326 が使用できない CNC では、本機能ビットが 1 となっているとサーボアラーム(モータオーバヒート)が発生します。この場合、本機能ビットは 0 に設定してください。
> * FS15*i* の場合は No.2713#7=0、PowerMate *i* の場合は No.2300#7=0 と設定してください。

(4) 信号

PMC 経由でのオーバヒート状態信号 SVDI61~SVDI68<G326>

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G326	SVDI68	SVDI67	SVDI66	SVDI65	SVDI64	SVDI63	SVDI62	SVDI61

[区分] 入力信号

[機能] PMC 経由でサーモスタットの信号を入力します。軸ごとに独立にあり、名称の末尾の数字が制御軸の番号を示しています。

[状態]

0: オーバヒートアラーム発生もしくはオーバヒート検出用の信号が接続されていません

1: オーバヒートアラームが発生していません

(5) 接続・使用方法

① パラメータの設定

本機能の機能ビット CKLNOH を 1 にします。

リニアモータ、同期ビルトインサーボモータの標準パラメータでは標準パラメータとして CKLNOH=1 が設定されており、サーモスタットの接続を行わないとモータオーバヒートアラームが発生します。

② サーモスタットと DI 信号の接続

リニアモータ、同期ビルトインサーボモータに取り付けられたサーモスタットの信号を DI 信号の G326 に接続します。本機能に対応したシステムソフトでは、G326 の状態はサーボソフトに自動的に転送されます。サーボソフトはこの状態を監視し、オーバヒートが発生するとサーボアラーム（モータオーバヒート）を発生します。

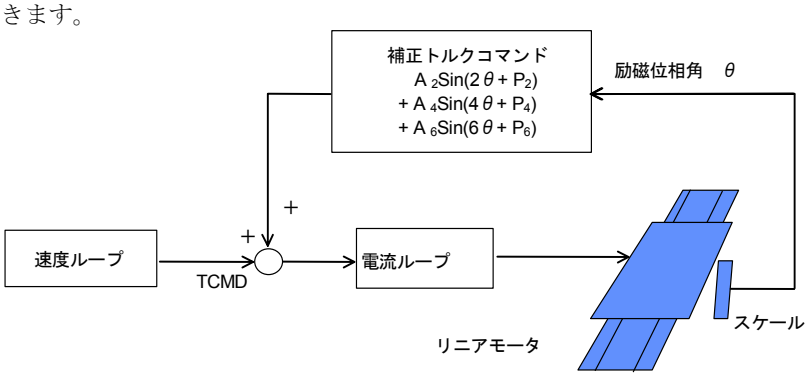
[サーボ調整画面上のアラーム詳細表示]

アラーム内容	アラーム 1 #7(OVL)	アラーム 2 #7(ALD)	アラーム 2 #4(EXP)
パルスコーダ経由のモータオーバヒートアラーム	1	1	0
PMC DI 信号経由のオーバヒートアラーム	1	1	1

4.14.3 リニアモータのなめらか補正

(1) 概要

リニアモータのなめらか補正は、磁極間隔の 1/2、1/4、1/6 の周期の正弦波状の補正トルクをサーボソフトで作り出して電流指令に加えることによって、リニアモータの送りのなめらかさを改良する機能です。各成分毎に補正のゲインと位相をパラメータで設定し、各モータに合わせた補正トルクを得ることができます。



(2) 適用サーボソフト系列・版数

(Series 30*i*,31*i*,32*i*)
- 90D0 系列/A(01)版以降
- 90E0 系列/A(01)版以降

(Series 15*i*-B,16*i*-B,18*i*-B,21*i*-B,0*i*-B,Power Mate *i*)
- 9096 系列/A(01)版以降
- 90B0 系列/A(01)版以降
- 90B1 系列/A(01)版以降
- 90B6 系列/A(01)版以降

(Series 20*i*-B)
- 90B5 系列/A(01)版以降

(3) パラメータ設定方法

1753(FS15*i*)	1 磁極対あたり 2 回のなめらか補正	
2130(FS30*i*,16*i*)	補正ゲイン（上位 8bit）	補正位相（下位 8bit）

1754(FS15*i*)	1 磁極対あたり 4 回のなめらか補正	
2131(FS30*i*,16*i*)	補正ゲイン（上位 8bit）	補正位相（下位 8bit）

1755(FS15*i*)	1 磁極対あたり 6 回のなめらか補正	
2132(FS30*i*,16*i*)	補正ゲイン（上位 8bit）	補正位相（下位 8bit）

次のパラメータの補正ゲインに 0 以外の値を入れると、－方向のなめらか補正と、＋方向のなめらか補正を切り替えることができます。この場合、上記のなめらか補正用パラメータは＋方向の送りでのみ適用されます。

(9096 系列、90B0 系列/M(13)版以前は対応していません)

2782(FS15*i*) 2369(FS30*i*,16*i*)	1 磁極対あたり 2 回のなめらか補正（－方向）	
	補正ゲイン（上位 8bit）	補正位相（下位 8bit）
2783(FS15*i*) 2370(FS30*i*,16*i*)	1 磁極対あたり 4 回のなめらか補正（－方向）	
	補正ゲイン（上位 8bit）	補正位相（下位 8bit）
2784(FS15*i*) 2371(FS30*i*,16*i*)	1 磁極対あたり 6 回のなめらか補正（－方向）	
	補正ゲイン（上位 8bit）	補正位相（下位 8bit）

モータ毎（機種毎ではなく各モータ毎）によって異なるため、組み上がったモータ毎に補正パラメータを決定する必要があります。
原理的には、低速でモータを送った時に発生するトルクコマンドの変動は位置に依存します。なめらか補正を加えることにより、この位置依存の特性を打ち消しモータをなめらかに動かすことができます。

これらのパラメータを決定するための測定装置として“サーボガイド（Ver2.00 以降）”と“SD（サーボ調整ソフトウェア）”があります。

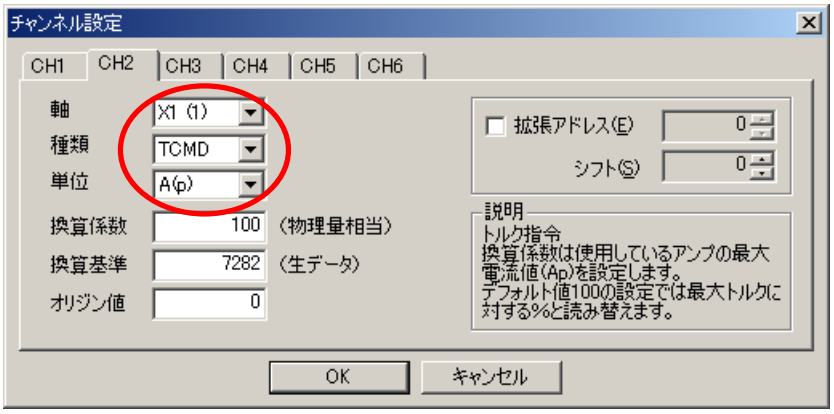
サーボガイドを使用する場合

サーボガイド（Ver2.00 以降）を使用することによって、パラメータを簡単に決定することができます。次に示す手順に従い、補正パラメータを決定するために必要な励磁位相とトルク指令を測定して下さい。

① 下のチャンネル設定を行います。
チャンネル 1：励磁位相
測定する軸を選択し、データ種類を”ROTOR”に設定して下さい。



チャンネル 2：トルク指令
測定する軸を選択し、データ種類を”TCMD”に設定して下さい。
換算係数は、対象の軸で使用しているアンプの最大電流値を設定します。

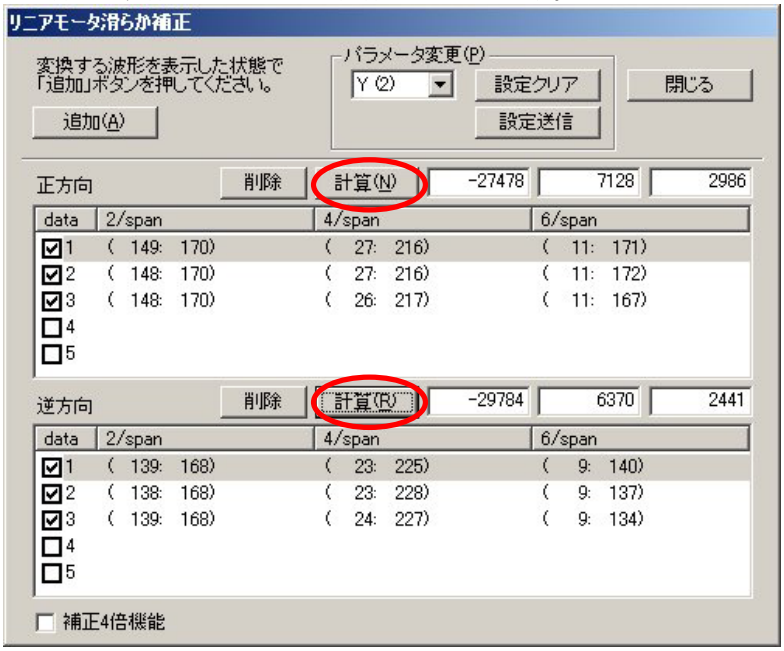


② 送り速度 F1200（mm/min）で往復運動のプログラムを作成します。
移動距離が磁極間隔よりも短い場合には、なめらか補正のパラメータを自動計算することができませんのので、中、大型リニアモータの場合 200mm 以上、小型リニアモータの場合は 100mm 以上の移動距離をとることを推奨します。
測定点数は、モータが 1 往復する間のデータを取れるだけの時間を設定して下さい。(1ms サンプリングで 15000～20000 点程度)

③ 測定を行う際は、ハンチングが発生しない程度に速度ゲインの値を低めの設定に変更して下さい。

④ 「ツール」メニューから「リニアモータ補正計算」を選択します。
(ショートカットキーは[Ctrl]+[L]となっています。)

⑤ 表示されたダイアログにおいて、[追加]ボタンを押すと、波形データが解析され、補正パラメータの候補が登録されます。



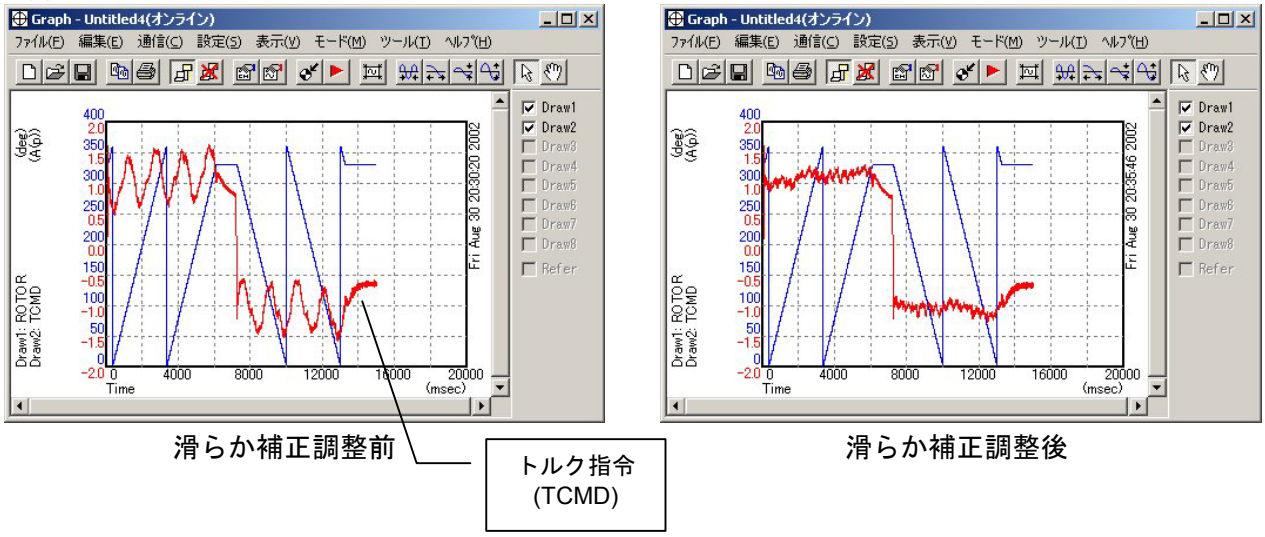
⑥ 補正パラメータは、測定状況によって若干ばらつきますので、ダイアログは開いたまま、数回同じようにデータ測定と[追加]を繰り返して下さい。（最大 5 個まで候補を登録することができます。）
表示された値に極端に異なる値が入っているものについては、リストの左端にあるチェックボックスを OFF して、最終的な補正計算に考慮しないようにしてください。

⑦ 最後に、正方向・逆方向それぞれの[計算]ボタンを押すことで、なめらか補正のパラメータが表示されます。

⑧ 「パラメータ変更」においてパラメータを送信する軸を選択し、[設定送信]ボタンを押すと、提示されたパラメータが CNC に設定されます。

⑨ 再度 TCMD を測定し、なめらか補正の効果を確認して下さい。

（調整例）



※ サーボガイドの使用法の詳細については、サーボガイドのオンラインヘルプを参照して下さい。

SD（サーボ調整ソフトウェア）を使用する場合

次に示す手順に従い、補正パラメータを決定するために必要な励磁位相角とトルクコマンドを測定して下さい。
なお、以下の手順ではパラメータ No.1023（Series 15*i*, Series16*i* 等で共通）で設定される軸番号によって奇数軸・偶数軸という表現を使用します。

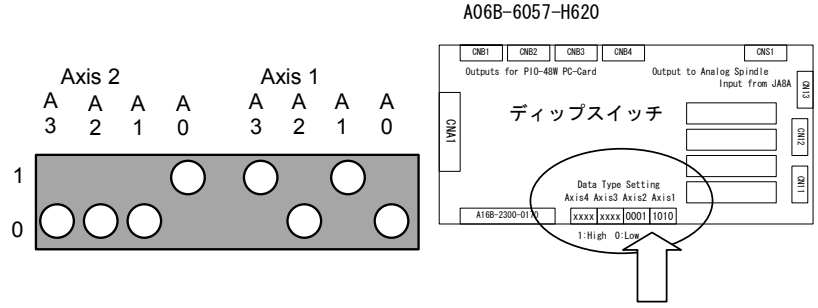
① 90B0 系列の場合：手順①は必要ありません。手順②へ進んで下さい。
9096 系列の場合 : 測定する軸が奇数軸の場合、そのペアになっている偶数軸にダミービットを立てます。
但し、リニアモータをタンデムとして使用している場合には、ペアの軸をダミーとしないで下さい。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
—								DMY
2009(FS16*i*)								

DMY (#0) シリアルフィードバックダミー機能を
0: 無効にします
1: 有効にします ←設定
※ パラメータ設定終了後は元に戻すのを忘れないようにして下さい。

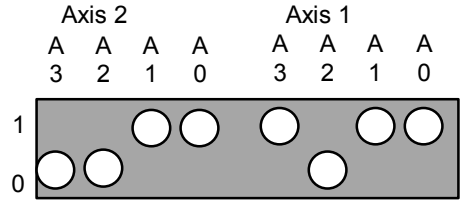
②-a A06B-6057-H620（デジタルチェックボード）を使用する場合
チェックボードのディップスイッチを以下のように設定して下さい。

測定する軸が奇数軸の場合：



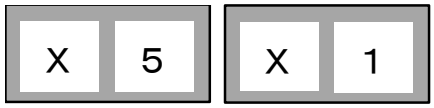
AXIS2：1（トルク）AXIS1：10（位相）

測定する軸が偶数軸の場合：



AXIS2：3（トルク）AXIS1：11（位相）

②-b A06B-6057-H630(アナログ・デジタル一体型)を使用する場合
チェックボードの 7 セグメント LED を以下のように設定して下さい。



※ Xはパラメータ 1023 で指定される軸番号です。

CH1 位相　　CH2 トルク

③ 励磁位相角を測定するために以下のパラメータを設定します。

1726(FS15*i*)
2115(FS16*i*)

内部データ測定用

9096 系列：1328（奇数軸、偶数軸共）
90B0,90B1,90B6,90B5 系列：奇数軸 704、偶数軸 2752

②、③の設定により、“SD”ソフトの CH0、CH1 でモータの励磁位相角（CH0）、およびトルクコマンド（CH1）を測定できるようになります。

④ 次に、“SD”ソフトを立ち上げて以下の設定を行います。

DOS プロンプト＞SD INIT [Enter]	
o	（ポジションのオリジン）
F9	（System setting）
0	（CH0）
2 [Enter]	（TCMD）
1.0 [Enter]	（1.0A）
1	（CH1）
2 [Enter]	（TCMD）
40 [Enter]	（使用するサーボアンプの最大電流値）
F10	（メインメニューに戻る）
(Ctrl)T	（XTYT モード選択）
F2	（Data number）
9000[Enter]	（測定するデータ数）

※ ここでは、L*i*S3000B2/2 を例にとって説明しています。他のモデルではサーボアンプのアンペア数が異なります。さらに、小型リニアモータでは測定データ数は 4500 に設定してください。

⑤ 補正パラメータを決める際は速度ゲインの値を低めに設定して下さい。

⑥ 中、大型リニアモータの場合、F1200（mm/min）にて 200mm 以上の往復運動をさせます。
小型リニアモータの場合、F1200（mm/min）にて 100mm 以上の往復運動をさせます。

⑦ 定常速度で F1 キー（測定開始）を押すと下図のようにデータが表示されます。（励磁位相角によるサイン波に－から＋になる点が 3 箇所以上あることを確認して下さい。）

⚠ 注意

移動方向のパラメータ設定により測定を行う方向が異なります。

［方向別なめらか補正を使用しない場合］

移動方向が　111 の時：＋方向に移動中に測定します。

－111 の時：－方向に移動中に測定します。

［方向別なめらか補正を使用する場合］

（＋方向の補正値を決定するとき）

移動方向が　111 の時：＋方向に移動中に測定します。

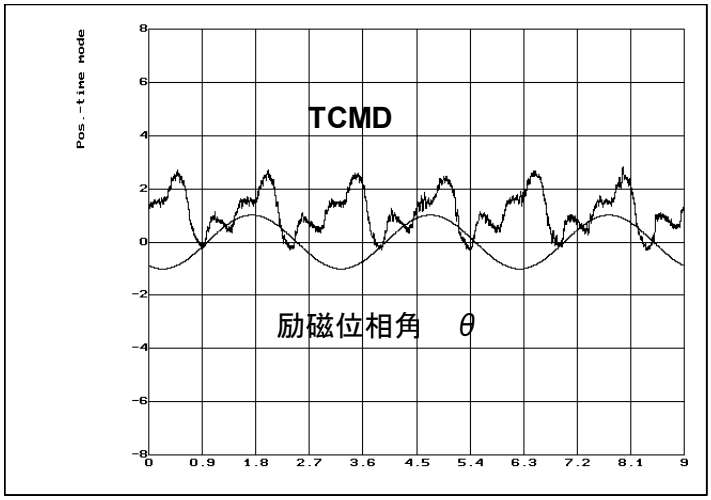
－111 の時：－方向に移動中に測定します。

（－方向の補正値を決定するとき）

移動方向が　111 の時：－方向に移動中に測定します。

－111 の時：＋方向に移動中に測定します。

誤った方向で測定すると、補正パラメータが正しく計算できません。



⑧ （CTRL）L を押すと、下図のように補正パラメータが計算されますので表示されたパラメータを入力して下さい。
通常は上段に表示された補正パラメータを使用します。
中段、下段に表示される補正パラメータは特殊なパラメータ設定を行っている場合に使用します。
中段：なめらか補正 4 倍または TCMD 出力 4 倍のどちらか一方のパラメータ設定を行っている場合
下段：なめらか補正 4 倍と TCMD 出力 4 倍の両方のパラメータ設定を行っている場合

```
<< Normal torque ripple compensation >>
   FS15B / FS16C    Parameter
2: #1753 / #2130 -> -25425 (   156:   175)
4: #1754 / #2131 ->  22774 (    88:   246)
6: #1755 / #2132 ->  20504 (    80:    24)

<< Compensation Value x 4 mode >> No.1743 B6=1 (FS15) / No.2203 B6=1 (FS16) or
<< TCMD Serial-Out x 4 mode    >> No.1743 B5=1 (FS15) / No.2203 B5=1 (FS16) ~~
2: #1753 / #2130 ->  10159 (    39:   175)
4: #1754 / #2131 ->   5878 (    22:   246)
6: #1755 / #2132 ->   5144 (    20:    24)

<< Compensation Value x 4 mode >> No.1743 B6=1 (FS15) / No.2203 B6=1 (FS16) and
<< TCMD Serial-Out x 4 mode    >> No.1743 B5=1 (FS15) / No.2203 B5=1 (FS16) ~~~
2: #1753 / #2130 ->   2479 (     9:   175)
4: #1754 / #2131 ->   1526 (     5:   246)
6: #1755 / #2132 ->   1304 (     5:    24)
```

パラメータ設定の表示は、
上のように、
-25425 (156: 175)
というような表示になっています。この意味は、
補正ゲイン(パラメータ High byte) が 156
補正位相(パラメータ Low byte) が 175
の意味となっています。
156=9Ch, 175=AFh より、 パラメータ設定値=9CAFh= -25425
となっています。

一方向のなめらか補正パラメータ(No.2782～2784(Series 15*i*), No.2369～2371(Series 16*i* 等)) を設定する場合は、前ページで示されているパラメータ値をそのまま入れることはできません。位相を 128 ずらす必要があります。
例）一方向の測定を行い補正ゲインが 10、補正位相が 100 だった場合
10=0Ah
100**+128**=228=E4h
よってパラメータは、
0AE4h = 2788
となります。

※ 位相データに 128 を加えると、それが 255 を越えるとき、
位相データ＝読みとった値+128-256
として下さい。

なお、1999 年 12 月バージョン以降のの SD ソフトでは、－方向の補正パラメータも表示できるようになっています。この場合は、右半面に示されているパラメータ値をそのまま設定して下さい。

```
<< Normal torque ripple compensation >>
   FS15B / FS16C     Parameter                    OppositeSide(#1999 / #2206)
2: #1753 / #2130 ->   2224 (     8:   176)        2256 (     8:   208)
4: #1754 / #2131 ->   6312 (    24:   168)        6360 (    24:   216)
6: #1755 / #2132 ->  25736 (   100:   136)       25848 (   100:   248)

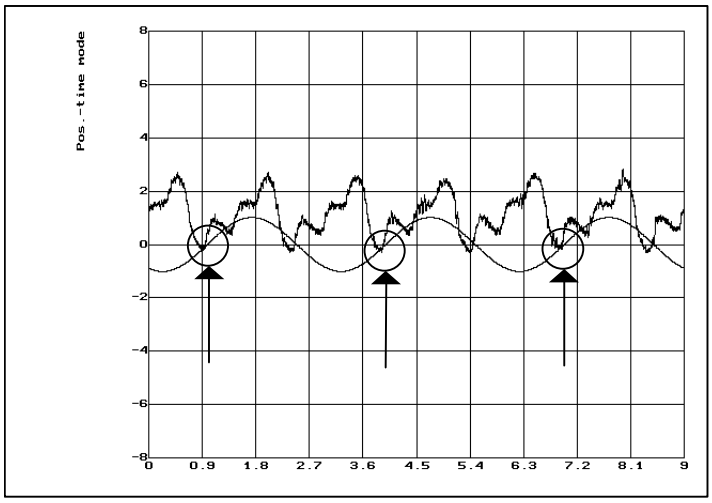
<< Compensation Value x 4 mode >> No.1743 B6=1 (FS15) / No.2203 B6=  (FS16) or
<< TCMD Serial-Out x 4 mode    >> No.1743 B6=1 (FS15) / No.2203 B5=  (FS16)
2: #1753 / #2130 ->    688 (     2:   176)         720 (     2:   208)
4: #1754 / #2131 ->   1704 (     6:   168)        1752 (     6:   216)
6: #1755 / #2132 ->   6536 (    25:   136)        6648 (    25:   248)

<< Compensation Value x 4 mode >> No.1743 B6=1 (FS15) / No.2203 B6=  (FS16) and
<< TCMD Serial-Out x 4 mode    >> No.1743 B6=1 (FS15) / No.2203 B5=  (FS16)
2: #1753 / #2130 ->    176 (     0:   176)         208 (     0:   208)
4: #1754 / #2131 ->    424 (     1:   168)         472 (     1:   216)
6: #1755 / #2132 ->   1672 (     6:   136)        1784 (     6:   248)
```

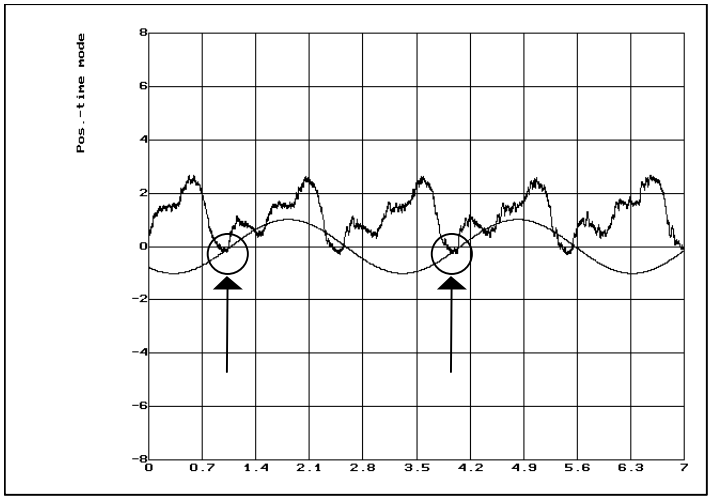
+方向補正　　－方向補正

測定例

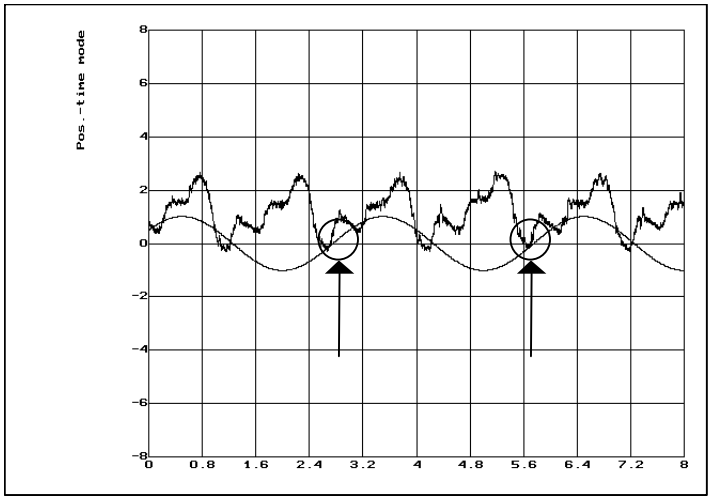
(a) パラメータ算出が可能な測定波形



(b) パラメータ算出が不可能な測定波形（その 1）
測定時間が短い為、励磁位相角によるサイン波が 2 波確保されていない。



(c) パラメータ算出が不可能な測定波形（その 2）
測定を開始する位置が悪い為、励磁位相角によるサイン波が 2 波確保されていない。



4.15 同期ビルトインサーボモータのパラメータ設定について

4.15.1 同期ビルトインサーボモータの初期パラメータ設定手順

(1) 概要

FANUC 同期ビルトインサーボモータを使用する場合のデジタルサーボのパラメータ設定手順を説明します。
同期ビルトインサーボモータを駆動するためには、磁極検出機能のオプションが必要となります。

(2) 適用サーボソフト系列・版数

(Series 30*i*,31*i*,32*i*)
90D0 系列/A(01)版以降
90E0 系列/A(01)版以降
(Series 15*i*-B,16*i*-B,18*i*-B,21*i*-B,Power Mate *i*)
90B1 系列/A(01)版以降

注
90B1 系列は、ハイデンハイン社製検出器 RCN727 を同期ビルトインサーボモータ用の検出器として、サポートしていません。

(3) 注意

⚠ 警告
1 同期ビルトインサーボモータでは、磁極検出を含めた基本パラメータの設定が正しく行われないと、予期せぬ動きをしたり振動が発生する可能性があります。
2 正常に動作する事が確認されるまでは、次の処置を推奨致します。
- 誤差過大レベルを下げて、予期せぬ動きをした際に直ぐにアラームにする。
- トルクリミット値を下げて、急加速しないようにする。
- 非常停止スイッチを直ぐに押せるようにする。

(4) 検出器について

同期ビルトインサーボモータの位置および速度の検出にはロータリエンコーダを使用します。
表 4.15.1 (a)に使用可能なロータリエンコーダの例を示します。

表 4.15.1 (a) 使用可能なロータリエンコーダの例

エンコーダ	パラメータ設定のためのパルス数(*1)	備考
α*i*CZ 512S	50 万 p/rev	FANUC 製
α*i*CZ 768S	75 万 p/rev	FANUC 製
α*i*CZ 1024S	100 万 p/rev	FANUC 製
RCN220	100 万 p/rev	ハイデンハイン製
RCN223	800 万 p/rev	ハイデンハイン製
RCN723	800 万 p/rev	ハイデンハイン製
RCN727(*2)	800 万 p/rev	ハイデンハイン製

(*1) パラメータ設定のためのパルス数であり、実際の分解能とは異なります。
(*2) Series16*i* 等用のサーボソフト 90B1 系列は、RCN727 を同期ビルトインサーボモータ用の検出器として、サポートしていません。

注
1 FANUC 同期ビルトインサーボモータで使用できるロータリエンコーダの詳細については FANUC SYNCHRONOUS BUILT-IN SERVO MOTOR D*i*S series 仕様説明書（B-65332JA）を参照下さい。
2 ロータリエンコーダの詳細な仕様については、各ロータリエンコーダメーカにお問い合わせください。

(5) パラメータ設定手順

下記の手順に従ってパラメータ設定を行ってください。

パラメータ設定手順(1)

手順(1)では同期ビルトインサーボモータを駆動するために必要な電流ゲイン等のパラメータの初期設定を行います。初期設定を行った後は、ロータリエンコーダの種類に依存したパラメータを設定する必要がありますので、次項の手順(2)に従って設定を行ってください。

初期設定関係

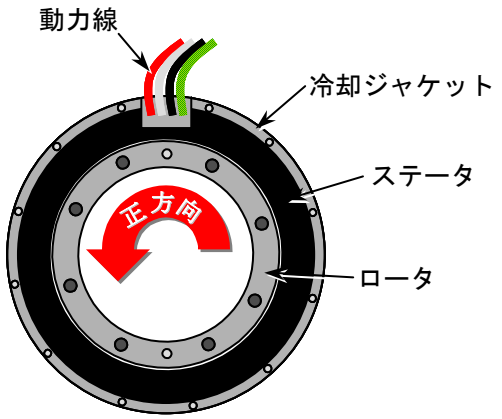
	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1804(FS15*i*) 2000(FS30*i*,16*i*)							DGPR	

DGPR(#1) 0 を設定します。(初期設定終了後、自動的に 1 となります)

	移動方向
1879(FS15*i*) 2022(FS30*i*,16*i*)	

+111 ＋方向の指令時、ロータが正方向に回転します。
-111 ＋方向の指令時、ロータが逆方向に回転します。

D*i*S シリーズのモータの正方向（＋方向）は、モータを動力線側から見て、ロータが左回り（反時計回り）です。



モータ番号

1874(FS15*i*)	モータ番号
2020(FS30*i*,16*i*)	

2005 年 12 月現在、標準パラメータが用意されている同期ビルトインサーボモータを表 4.15.1 (b), (c)に示します。標準パラメータが組み込まれていないサーボソフトを使用している場合は、本説明書のパラメーター覧表に従いパラメータを設定して下さい。

表 4.15.1 (b) 同期ビルトインサーボモータ［200V 駆動］

モータモデル	モータ図番	モータ番号	90B6	90B1	90D0 90E0
D*i*S85/400	0483-B20x	423	-	-	K(11)
D*i*S110/300	0484-B10x	425	-	-	K(11)
D*i*S260/600	0484-B31x	429	-	-	K(11)
D*i*S370/300	0484-B40x	431	-	-	K(11)

表 4.15.1 (c) 同期ビルトインサーボモータ［400V 駆動］

モータモデル	モータ図番	モータ番号	90B6	90B1	90D0 90E0
D*i*S85/400	0483-B20x	424	-	-	K(11)
D*i*S110/300	0484-B10x	426	-	-	K(11)
D*i*S260/600	0484-B31x	430	-	-	K(11)
D*i*S370/300	0484-B40x	432	-	-	K(11)

モータ番号は、サーボ HRV2 制御用です。表に示されている系列・版数以降のサーボソフトでローディング可能です。

パラメータの初期設定後、同期ビルトインサーボモータ制御の機能ビットが有効となっていることを確認してください。

2713(FS15*i*)	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
2300(FS30*i*,16*i*)						DD		

DD(#2) 同期ビルトインサーボモータ制御

1: 有効

0: 無効

パラメータ設定手順(2)

手順(2)では使用するロータリエンコーダの種類に応じて設定が必要なパラメータの設定を行ないます。

フィードバック関連パラメータの設定

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1804(FS15*i*) 2000(FS30*i*,16*i*)								PLC0

PLC0(#0) 速度パルス数、位置パルス数を
0: そのまま使用する
1: 10 倍して使用する
速度パルス数が 32767 より大きくなる場合に 1 を設定して下さい。

1876(FS15*i*) 2023(FS30*i*,16*i*)	速度パルス数（PULCO）
1891(FS15*i*) 2024(FS30*i*,16*i*)	位置パルス数（PPLS）
2628(FS15*i*) 2185(FS30*i*,16*i*)	位置パルス変換係数（PSMPYL）

位置パルス数の計算値が 32767 より大きくなる場合に使用します。
本パラメータ設定値が 0 の場合、PSMPYL=1 として処理されます。

(パラメータ計算式)
PLC0=0 の場合
→ 位置パルス数 = PPLS x PSMPYL となるように設定します。
PLC0=1 の場合
→ 位置パルス数 = 10 x PPLS x PSMPYL となるように設定します。

表 4.15.1 (d) 速度パルス数および位置パルス数の設定

エンコーダ	PLC0 (No.2000#0)	PULCO (No.2023)	PPLS (No.2024)	PSMPYL (No.2185)
α*i*CZ 512S	0	4096	6250	0
α*i*CZ 768S	0	6144	9375	0
α*i*CZ 1024S	0	8192	12500	0
RCN220	0	8192	12500	0
RCN223	1	6554	10000	0
RCN723	1	6554	10000	0
RCN727	1	6554	10000	0

1977(FS15*i*)	フレキシブルフィードギア分子
2084(FS30*i*,16*i*)	

1978(FS15*i*)	フレキシブルフィードギア分母
2085(FS30*i*,16*i*)	

（パラメータ計算式）

$$FFG = \frac{No.2084}{No.2085} = \frac{\text{モータ 1 回転当たりのパルス数 (検出単位)}}{\text{検出器1回転当たりのパルス数}}$$

検出器 1 回転当たりのパルス数については、表 4.15.1 (e) をご参照ください。

表 4.15.1 (e) フレキシブルフィードギア設定のためのパルス数

エンコーダ	検出器 1 回転当たりのパルス数(*1)	備考
α*i*CZ 512S	50 万 p/rev	FFG 最大値は 1/1
α*i*CZ 768S	75 万 p/rev	FFG 最大値は 1/1
α*i*CZ 1024S	100 万 p/rev	FFG 最大値は 1/1
RCN220	100 万 p/rev	FFG 最大値は 1/1
RCN223	800 万 p/rev	FFG 最大値は 1/1
RCN723	800 万 p/rev	FFG 最大値は 1/1
RCN727	800 万 p/rev	FFG 最大値は 8/1

(*1) パラメータ設定のためのパルス数であり、実際の分解能とは異なります。

1896(FS15*i*)	リファレンスカウンタ容量
1821(FS30*i*,16*i*)	

モータ 1 回転当たりのパルス数（検出単位）またはその整数分の 1 の値を設定します。
ただし、α*i*CZ 768S の場合には、モータ 1／3 回転当たりのパルス数（検出単位）またはその整数分の 1 の値を設定してください。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
2688(FS15*i*)							RCNCLR	800PLS
2275(FS30*i* 16*i*)								

800PLS (#0) 1 回転 800 万パルスのロータリエンコーダを
1: 使用する（RCN223,723,727 使用時には 1 に設定します。）
0: 使用しない

RCNCLR (#1) 回転数データを
1: クリアする（RCN220,223,723,727 使用時には 1 に設定します。）
0: クリアしない
この機能ビットは以下のデータマスク桁数とセットで設定して下さい。

2807 (FS15*i*)	データマスク桁数 (DMASK)
2394 (FS30*i*,16*i*)	

[設定値] 8（RCN223, 723,727 の場合）
5（RCN220 の場合）

本パラメータは αiCZ センサの場合には設定不要です。（αiCZ センサを使用する場合には 0 を設定してください。）
本パラメータは上記 RCNCLR とセットで設定して下さい。

AMR 変換係数の設定

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1806(FS15*i*)	0	AMR6	AMR5	AMR4	AMR3	AMR2	AMR1	AMR0
2001(FS30*i*,16*i*)								

表 4.15.1 (f) にしたがって、使用するロータリエンコーダの種類に応じた値を設定してください。

表 4.15.1 (f) AMR の設定

エンコーダ	AMR6-AMR0	備考
αiCZ 512S	モータ極数を 2 進数にして設定	
αiCZ 768S	0 を設定	
αiCZ 1024S	モータ極数／2 を 2 進数にして設定	
RCN220	モータ極数／2 を 2 進数にして設定	
RCN223	モータ極数を 2 進数にして設定	
RCN723	モータ極数を 2 進数にして設定	
RCN727	モータ極数を 2 進数にして設定	

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
2608(FS15*i*)								DECAMR
2220(FS30*i*,16*i*)								

表 4.15.1 (g) にしたがって、使用するロータリエンコーダの種類に応じた値を設定してください。

表 4.15.1 (g) DECAMR の設定

エンコーダ	DECAMR	備考
αiCZ 512S	0 を設定	
αiCZ 768S	1 を設定	
αiCZ 1024S	0 を設定	
RCN220	0 を設定	
RCN223	0 を設定	
RCN723	0 を設定	
RCN727	0 を設定	

1705(FS15*i*)	AMR 変換係数 1 (AMRDL)
2112(FS30*i*,16*i*)	

1761(FS15*i*)	AMR 変換係数 2 (AMR2)
2138(FS30*i*,16*i*)	

表 4.15.1 (h) にしたがって、使用するロータリエンコーダの種類に応じた値を設定してください。

表 4.15.1 (h) AMRDL および AMR2 の設定

エンコーダ	AMR 変換係数 1 (AMRDL : No.2112)	AMR 変換係数 2 (AMR2 : No.2138)
αiCZ 512S	0 を設定	0 を設定
αiCZ 768S	768 を設定	モータ極数／2 を設定
αiCZ 1024S	0 を設定	0 を設定
RCN220	0 を設定	0 を設定
RCN223	0 を設定	-4 を設定
RCN723	0 を設定	-4 を設定
RCN727	0 を設定	-4 を設定

ロータリエンコーダ種類別パラメータ設定のまとめ

ロータリエンコーダの種類に応じたパラメータ設定例を表4.15.1 (i), (j), (k), (l), (m) にまとめます。使用するロータリエンコーダおよび同期ビルトインサーボモータの種類に応じて、パラメータを設定して下さい。

各モータモデルの極数につきましては、表 4.15.1 (n)をご参照ください。

表 4.15.1 (i) αiCZ 512S の場合

シンボル名	パラメータ番号		パラメータ設定値	
	FS30*i*,16*i*	FS15*i*	検出単位 1/1000deg	検出単位 1/10000deg
AMRDL	2112	1705	0	0
AMR2	2138	1761	0	0
PLC0	2000#0	1804#0	0	0
AMR	2001	1806	極数 (2 進数)	極数 (2 進数)
PULCO	2023	1876	4096	4096
PPLS	2024	1891	6250	6250
REFCOUNT	1821	1896	360000	3600000
FFG	2084	1977	36	36
FFG	2085	1978	50	5
PSMPYL	2185	2628	0	0
DECAMR	2200#0	2628	0	0

表 4.15.1 (j) αiCZ 768S の場合

シンボル名	パラメータ番号		パラメータ設定値	
	FS30*i*,16*i*	FS15*i*	検出単位 1/1000deg	検出単位 1/10000deg
AMRDL	2112	1705	768	768
AMR2	2138	1761	極数/2 (2 進数)	極数/2 (2 進数)
PLC0	2000#0	1804#0	0	0
AMR	2001	1806	0	0
PULCO	2023	1876	6144	6144
PPLS	2024	1891	9375	9375
REFCOUNT	1821	1896	120000	1200000
FFG	2084	1977	36	360
FFG	2085	1978	75	75
PSMPYL	2185	2628	0	0
DECAMR	2200#0	2628	1	1

表 4.15.1 (k) αiCZ 1024S の場合

シンボル名	パラメータ番号		パラメータ設定値	
	FS30*i*,16*i*	FS15*i*	検出単位 1/1000deg	検出単位 1/10000deg
AMRDL	2112	1705	0	0
AMR2	2138	1761	0	0
PLC0	2000#0	1804#0	0	0
AMR	2001	1806	極数/2 (2 進数)	極数/2 (2 進数)
PULCO	2023	1876	8192	8192
PPLS	2024	1891	12500	12500
REFCOUNT	1821	1896	360000	3600000
FFG	2084	1977	36	36
FFG	2085	1978	100	10
PSMPYL	2185	2628	0	0
DECAMR	2200#0	2628	0	0

表 4.15.1 (l) RCN220 の場合

シンボル名	パラメータ番号		パラメータ設定値	
	FS30*i*,16*i*	FS15*i*	検出単位 1/1000deg	検出単位 1/10000deg
AMRDL	2112	1705	0	0
AMR2	2138	1761	0	0
PLC0	2000#0	1804#0	0	0
AMR	2001	1806	極数/2 (2 進数)	極数/2 (2 進数)
PULCO	2023	1876	8192	8192
PPLS	2024	1891	12500	12500
REFCOUNT	1821	1896	360000	3600000
FFG	2084	1977	36	36
FFG	2085	1978	100	10
PSMPYL	2185	2628	0	0
DECAMR	2200#0	2628	0	0
800PLS	2275#0	2688#0	0	0
RCNCLR	2275#1	2688#1	1	1
DMASK	2394	2807	5	5

表 4.15.1 (m) RCN223,RCN723,RCN727 の場合

シンボル名	パラメータ番号		パラメータ設定値	
	FS30*i*,16*i*	FS15*i*	検出単位 1/1000deg	検出単位 1/10000deg
AMRDL	2112	1705	0	0
AMR2	2138	1761	-4	-4
PLC0	2000#0	1804#0	1	1
AMR	2001	1806	極数 (2 進数)	極数 (2 進数)
PULCO	2023	1876	6554	6554
PPLS	2024	1891	10000	10000
REFCOUNT	1821	1896	360000	3600000
FFG	2084	1977	9	9
FFG	2085	1978	200	20
PSMPYL	2185	2628	0	0
DECAMR	2200#0	2628	0	0
800PLS#0	2275#0	2688#0	1	1
800PLS#1	2275#1	2688#1	1	1
DMASK	2394	2807	8	8

注

Series16*i* 等用のサーボソフト 90B1 系列は、RCN727 を同期ビルトインサーボモータ用の検出器として、サポートしていません。

表 4.15.1 (n) 各モータモデルの極数および極対数

モータモデル	極数	極対数（＝極数/2）
D*i*S85/400	32	16
D*i*S110/300	40	20
D*i*S260/600	40	20
D*i*S370/300	40	20

パラメータ設定手順(3)

同期ビルトインサーボモータを駆動するためには、磁極検出機能（オプション機能）が必要となります。手順(3)では磁極検出機能について説明します。

(1) 概要

磁極位置検出機能は、モータの磁極位置と検出器の位相との関係が分かっていないモータを駆動する際に、モータの磁極位置を検出する機能です。

⚠警告

1 本機能では、検出条件により正しい磁極位置を検出できず、モータが予期せぬ動きをする可能性があります。これによる危険を避けるために、検出が完了するまで下記の条件を満たす必要があります。

① トルクリミットパラメータ(FS30i,16i:No.2060, FS15i:No.1872)は、通常運転で必要とされる電流値の 150%以下にする。

② 停止時誤差過大の設定は、100μm または 0.1 度以下にする。また、移動時誤差過大の設定は、理論的な位置偏差の 120%以下にする。

③ 磁極位置検出中、及びそれに続く移動指令中は、必ず保護扉が閉じられた状態であること。

もし、上記の条件が満たされず、磁極位置検出が適切に終了しなかった場合、NC が誤差過大アラームを検出するまで、モータは最大トルクで予期せぬ動きをする可能性があります。

安全対策のため、磁極検出の状態信号を使って、PMC で以下のシーケンスを作成ください。

① 保護扉が開かれているときに、磁極検出をスタートしない。

② 磁極検出中（F158=1）に保護扉が開けられたら、リセットする。

③ 磁極検出が未完了（F159=0）のとき、対象となる軸に指令を与えない。

④ 磁極検出が未完了（F159=0）のとき、重力軸のブレーキを解放しない。（ブレーキの操作には、SA 信号だけでなく、磁極検出完了信号も監視してください。）

以下の条件では、原則的に本機能を適用することはできません。

① リニアモータ

② チルト軸のようにストロークリミットがある DD モータ

③ 軸切り離し機能（デタッチ）を使う軸

④ モータと検出器との結合剛性が低い場合

但し、条件によりやむを得ず本機能を適用する必要がある場合は、安全性に十分配慮して、以下の条件で適用することが可能です。

① 絶対値検出器を使ったリニアモータ

② 絶対値検出器を使ったストロークリミットがある DD モータ

⚠ 警告

2 以下の条件の場合は、指定のサーボ系列／版数をご使用下さい。指定の版数以外では正しく磁極位置が検出できません。

① 絶対番地化参照マーク付き検出器を適用する

② α*i*CZ、αA1000S センサを適用する

③ 軸が完全にロックされた状態の重力軸などへ適用する

（指定系列版数）

・90B1 系列 02 版以降(FS15*i*, 16*i* 等)

・90D0,E0 系列 10 版以降(FS30*i* 等)

⚠ 注意

1 タンデム制御、簡易同期制御を行っている 2 軸で、それぞれの軸が速度検出器（パルスコーダ、又はリニアモータ用リニアスケール）を持っている場合、検出しない軸はサーボオフ状態で、メイン、サブ 1 軸づつ磁極検出を行ってください。

2 タンデム制御でフィードバック共通化機能（FS16*i*,30*i* : No.2018#7, FS15*i* : No.1960#7）を使う場合は、誤検出を避けるため 2 軸同時に磁極検出を開始してください。

3 摩擦が小さい機械で、制振フィルタを使用している場合は、検出中に誤差過大アラームが発生したり、正しい磁極位置が検出できない場合があります。制振フィルタを全て OFF するか、No.2283#3=1 にしてください。（FS16*i*,18*i* のみ）

注

本機能はオプション機能です。

(2) 詳細

磁極検出シーケンス

- 対象軸のパラメータ(FS30*i*,16*i*:No.2213#7, FS15*i*:No.2601#7))を有効にします。有効な軸に対してのみ磁極位置検出は働きます。無効な軸に対しては、磁極位置検出要求信号(G135)は無視されます。
- サーボオン状態にします。
  ここで注意点ですが、重力軸では、検出完了信号(F159)が“1”になるまで、ブレーキを解放しないようにしてください。
- サーボオフ中には磁極位置検出を行わないでください。また、磁極位置検出中にサーボオフ状態にしないで下さい。
- 磁極位置検出要求信号(G135)が”1”になると磁極位置検出が開始され、磁極位置検出中信号(F158)が”1”になります。
- 一旦磁極位置検出が始まると、磁極位置検出要求信号が”0”になっても、磁極位置検出は続行されます。
- 磁極位置検出中のモータの動作は CNC の管理下にありません。この間 CNC はフォローアップを行ないます。

- 数秒後に磁極位置検出が完了すると、磁極位置検出中信号(F158)は”0”になり、磁極位置検出完了信号(F159)が”1”になります。
- 機械的な要因、もしくはモータ特性により磁極位置検出が異常終了した場合には、サーボアラーム“磁極検出異常”となります。
- サーボアラーム“磁極検出異常”は、リセットでは解除できません。一度電源を落としてから、再度電源を投入してください。
- 磁極位置検出中にリセットがかかると、磁極位置検出は中断されます。磁極位置検出をやりなおす場合には、磁極位置検出要求信号を一度”0”にしてから、再度”1”にしてください。
- 一度磁極位置検出が完了した後は、電源を落とさない限り再び磁極位置検出を行うことは出来ません。
- アブソリュート検出器を使用する場合、パラメータ(FS30*i*,16*i*:No.2229#0, FS15*i*:No.2617#0)を“1”にしてください。この場合、磁極位置検出が完了すると、検出結果がパラメータ(FS30*i*,16*i*:No.2139, FS15*i*:No.1762)に記憶されます。よって、電源投入毎に磁極位置検出を行う必要はありません。
- MDI、MEM、EDIT モードの場合、検出結果はすぐに画面に反映されます。REF、JOG モードの場合、リセットを押すか、MDI モードに変えると検出結果が画面に反映されます。
- なお、磁極検出をやり直す場合は、パラメータ(FS30*i*,16*i*:No.2139, FS15*i*:No.1762)を一旦 0 にクリアしてください。
- インクリメンタル検出器を使用する場合もパラメータ(FS30*i*,16*i*:No.2229#0, FS15*i*:No.2617#0)を“1”にすれば、磁極位置検出が完了し、かつモータ 1 回転信号を捕らえたら、MDI モードで検出結果がパラメータ(FS30*i*,16*i*:No.2139, FS15*i*:No.1762)に記憶されます。これにより、磁極位置検出のばらつきによるトルク定数の変動を防ぎます。

注
- **アブソリュート検出器を使用していて、パラメータ(FS30*i*,16*i*: No.2229#0, FS15*i*: No.2617#0)を”1”に設定されているときは、パラメータ(FS30*i*,16*i*: No.2139, FS15*i*: No.1762)が 0 でなければ、電源投入直後から、磁極位置検出完了信号(F159)が”1”になります。**
- **電源投入直後に移動指令を入れる前に、磁極位置検出完了信号(F159)を確認するロジックを構成してください。**
- **検出器に異常があり、カウントミスアラームなどが発生すると、磁極位置検出完了信号(F159)が”0”に戻ります。この場合は、再度磁極位置検出を行うようにしてください。**

検出モードと適用方法

サーボ版数／系列において、90B1 系列 02 版以降、もしくは 90D0,E0 系列 10 版以降では、以下の 3 つの検出モードがあります。それ以外のサーボ系列／版数では、下記 2）の微小動作モードのみとなります。

1) 微小動作モード

動作： モータは微小に動きながら磁極位置を検出

適用： 摩擦が小さく、モータが微少な領域で動ける場合

設定： No.2229#4=1, No.2182≧0 (FS30*i*,16*i*)

No.2617#4=1, No.2625≧0 (FS15*i*)

通常は、このモードで使用することを推奨します。

2) 自動選択モード

動作： 最初、微小動作モードで検出し、もしモータがロックされていたり、摩擦が大きいなら、停止モードの検出に自動的に切り替える

適用： 機械の状態によらず検出可能

設定： No.2229#4=0, No.2182≧0 (FS30*i*,16*i*)

No.2617#4=0, No.2625≧0 (FS15*i*)

3）停止モード

動作： モータは停止状態で磁極位置を検出

適用： モータがロックされている重力軸など

設定： No.2229#4=0, No.2182=-1 (FS30*i*,16*i*)

No.2617#4=0, No.2625=-1 (FS15*i*)

注

停止モード適用の目安として、以下の条件があります。

1) モータの突極性（＝Ld—Lq）が 1mH 以上

2) モータ定格電流の 2 倍以下で磁気飽和が発生

（トルク定数が 5%以上低下）

本条件を満たさない場合、精度が悪化するか、検出できない場合があります。なお、ファナックの D*i*S シリーズにおいても、この条件を満たしていないものがあり、停止方式が適用できない場合があります。停止モードを適用される場合は、事前に十分動作確認を行って頂くようお願い致します。

なお、自動選択モードを使用される場合も、軸の状態によっては、微小動作モードから停止モードに自動的に移行しますので、事前に停止モードの動作が正しく行われることを確認した上で適用ください。

(3) パラメータ

以下のパラメータを変更した場合、必ず NC 電源を OFF してください。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
2601(FS15*i*)	**OCM**							
2213(FS30*i*,16*i*)								

OCM(#0) 0: 磁極位置検出機能は無効です。

1: 磁極位置検出機能は有効です。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
2616(FS15*i*) 2228(FS30*i*,16*i*)					ELSAL			

ELSAL(#0) 0: モータ突極性が Lq＞Ld
1: モータ突極性が Lq＜Ld

本パラメータは停止モードで使用される場合にのみ関係するパラメータです。磁石埋め込み型の同期モータ（IPM）の場合は、Lq＞Ld の突極性（逆突極性と言う）となります。一方、磁石表面貼り付け型の同期モータ（SPM）の場合、極希に Lq＜Ld の突極性を示すモータがあります。この場合、逆突極性に対して検出位相が 90 度ずれることになります。但し、多くのモータでは、突極性の情報を得るのは難しいのが現状です。従って、何度検出を行っても結果が 90 度ずれているようであれば、このビットを立てることになります。

注
90B1 系列 02 版以降(FS15*i*, 16*i* 等)、もしくは 90D0,E0 系列 10 版以降(FS30*i* 等)で使用できます。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
2617(FS15*i*) 2229(FS30*i*,16*i*)				FORME	WATRA			ABSEN

ABSEN(#0) 0: AMR オフセット(FS30*i*,16*i*:No.2139, FS15*i*:No.1762)を使用しません。
1: AMR オフセット(FS30*i*,16*i*:No.2139, FS15*i*:No.1762)を使用します。

アブソリュート検出器を使用する場合、検出結果をパラメータ(FS30*i*,16*i*:No.2139, FS15*i*:No.1762)の AMR オフセットに保存し、2 回目電源投入後以降は、磁極位置検出を実行する必要はありません。
インクレメンタル検出器を使用する場合、1 回転信号を捕らえたら、検出結果を AMR オフセットに保存します。この場合、電源投入時毎回磁極位置検出を行う必要はありますが、1 回転信号を捕らえた後は、AMR オフセットに保存された値を使用しますので磁極検出のばらつきの影響がなくなります。

WATRA(#3) 0: 検出後、異常な動きを監視します。
1: 検出後、異常な動きを監視しません。

誤検出した場合、異常な動きを防止します。検出後の指令が与えられるまで動きを監視して異常な動きをした場合、検出異常アラーム 454 にします。

注
90B1 系列 02 版以降(FS15*i*, 16*i* 等)、もしくは 90D0,E0 系列 10 版以降(FS30*i* 等)で使用できます。

FORME(#4) 0: 自動選択モード（微小動作モード＋停止モード）
1: 微小動作モード

通常、1：微小動作モード を設定してご使用下さい。

注
90B1 系列 02 版以降(FS15*i*, 16*i* 等)、もしくは 90D0,E0 系列 10 版以降(FS30*i* 等)で使用できます。

1762(FS15*i*)
2139(FS30*i*,16*i*)

AMR オフセット（AMROFS）

[設定単位] 度
[設定範囲] 0～360
[標準設定値] 0

ABSEN=1 の場合、検出完了後に MDI モードにすると、検出結果をこのパラメータに記憶します。

⚠ 警告
磁極確定後は、絶対に手動で書き換えないでください。調整が必要で、書き換えた場合は、電源を落とす必要があります。

2625(FS15*i*)
2182(FS30*i*,16*i*)

磁極検出用電流値 A（DTCCRT_A）

[設定単位] 7282 がアンプ最大電流値
[設定範囲] -1～7282
[標準設定値] 0

磁極位置検出を行うときの電流値を設定します。本パラメータが 0 の時、定格電流パラメータ（FS30*i*,16*i*:No.2086, FS15*i*:No.1979）の値によって磁極位置検出を行います。機械の静摩擦が大きく、検出中に磁極検出異常アラームが発生するような場合に、磁極検出用電流値 A を大きくします。なお、本パラメータはトルクリミットパラメータ(FS30*i*,16*i*:No.2060, FS15*i*:No.1872)で最大値が制限されます。

注
-1 を設定すると停止モードで検出します。-1 の設定は、90B1 系列 02 版以降(FS15*i*,16*i* 等)、もしくは 90D0,E0 系列 10 版以降(FS30*i* 等)で使用できます。

2641(FS15*i*)	磁極検出用電流値 B（DTCCRT_B）
2198(FS30*i*,16*i*)	

[設定単位] %単位

[設定範囲] 0～370

[標準設定値] 0

本パラメータは停止モードで使用される場合にのみ関係するパラメータです。停止モードで磁極方向を検出するための電流値を設定します。本パラメータが 0 の時、内部的に 100%が設定されます。

注
90B1 系列 02 版以降(FS15*i*,16*i* 等)、もしくは 90D0,E0 系列 10 版以降(FS30*i* 等)で使用できます。

2642(FS15*i*)	磁極検出用電流値 C（DTCCRT_C）
2199(FS30*i*,16*i*)	

[設定単位] 7282 がアンプ最大電流値

[設定範囲] 0～7282

[標準設定値] 0

本パラメータは停止モードで使用される場合にのみ関係するパラメータです。停止モードで極性判別をするための電流値を設定します。本パラメータが 0 の時、定格電流パラメータ（FS30*i*,16*i*:No.2086, FS15*i*:No.1979）の 2 倍で磁極位置検出を行います。

注
90B1 系列 02 版以降(FS15*i*,16*i* 等)、もしくは 90D0,E0 系列 10 版以降(FS30*i* 等)で使用できます。

2681(FS15*i*)	許容移動量倍率／停止速度判定値（MFMPMD）
2268(FS30*i*,16*i*)	

[設定単位] %単位

[設定範囲] -1000～1000

[標準設定値] 0（内部的には 100%）

磁極位置検出中に、ロータの動きは、許容移動量 5 度の範囲内に制限されます。このパラメータが正の場合は、許容移動量をディフォルト値 5 度に対して何%にするのかを設定します。磁極位置検出中に磁極検出異常アラームが発生し、磁極検出用電流値を変えても改善しないときは、このパラメータを 100%以上の値に設定します。例えば、許容移動量を 10 度にしたい場合、200%をセットします。

一方、このパラメータが負の場合は、分解能が荒い検出器を使用した場合の停止速度の判定基準を変更できます。磁極検出がスタートしない場合は、この値を負の大きな値に変更します。例えば、-200～-500 程度で調整します。

注
負の値は、90B1 系列／02 版以降(FS15*i*,16*i* 等)、もしくは 90D0,90E0 系列／10 版以降(FS30*i* 等)で使用できます。

(4) 信号

磁極位置検出要求信号
RPREQ1～RPREQ8

［区分］ 入力信号

［機能］ 磁極位置検出を要求します。各制御軸にある信号であり、末尾の数字が制御軸の番号を示します。

［動作］ “1”にすることにより、磁極位置検出が開始されます。一旦磁極位置検出が始まると、本信号が”0”になっても、磁極位置検出は続行されます。

磁極位置検出中信号
RPDET1～RPDET8

［区分］ 出力信号

［機能］ 磁極位置検出中であることを通知します。各制御軸にある信号であり、末尾の数字が制御軸の番号を示します。

［出力条件］ 下記の場合に”1”になります。

- 磁極位置検出中

下記の場合に”0”になります。

- 磁極位置検出が完了したとき。
- 磁極位置検出が異常終了したとき。
- リセットにより磁極位置検出が中断されたとき。

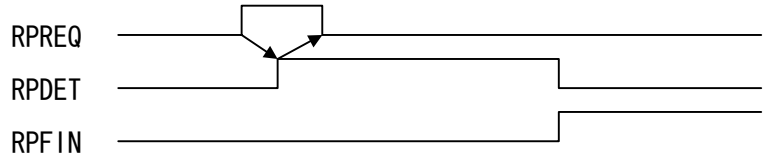
磁極位置検出完了信号
RPFIN1～RPFIN8

［区分］ 出力信号

［機能］ 磁極位置検出が完了したことを通知します。各制御軸にある信号であり、末尾の数字が制御軸の番号を示します。

［出力条件］ 下記の場合に”1”になります。

- 磁極位置検出要求信号を”1”にすることにより、磁極位置検出を開始し、磁極位置検出が完了したとき



注

1 アブソリュート検出器の場合、パラメータ(FS30*i*,16*i*:No.2229#0, FS15*i*:No.2617)を“1”にして一度磁極位置検出を行い、位置検出が完了した後、電源を OFF/ON しても本信号は”1”の状態を保ちます。パラメータ(FS30*i*,16*i*:No.2139, FS15*i*:No.1762)を“0”に設定して電源を OFF/ON すると”0”になります。

2 インクリメンタル検出器の場合、磁極位置検出完了信号は電源を落とさない限り、”0”になりません。

信号アドレス

Series 30*i*, 16*i*、Power Mate *i* の場合

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G135	RPREQ8	RPREQ7	RPREQ6	RPREQ5	RPREQ4	RPREQ3	RPREQ2	RPREQ1

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
F158	RPDET8	RPDET7	RPDET6	RPDET5	RPDET4	RPDET3	RPDET2	RPDET1
F159	RPFIN8	RPFIN7	RPFIN6	RPFIN5	RPFIN4	RPFIN3	RPFIN2	RPFIN1

Series 15*i* の場合

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G067								RPREQ1
G071								RPREQ2
G075								RPREQ3
G079								RPREQ4
G083								RPREQ5
G087								RPREQ6
G091								RPREQ7
G095								RPREQ8
G099								RPREQ9
G103								RPREQ10
G107								RPREQ11
G111								RPREQ12
G115								RPREQ13
G119								RPREQ14
G123								RPREQ15
G127								RPREQ16
G243								RPREQ17
G247								RPREQ18
G251								RPREQ19
G255								RPREQ20
G259								RPREQ21
G263								RPREQ22
G267								RPREQ23
G271								RPREQ24

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
F067							RPFIN1	RPDET1
F071							RPFIN2	RPDET2
F075							RPFIN3	RPDET3
F079							RPFIN4	RPDET4
F083							RPFIN5	RPDET5
F087							RPFIN6	RPDET6
F091							RPFIN7	RPDET7
F095							RPFIN8	RPDET8
F099							RPFIN9	RPDET9
F103							RPFIN10	RPDET10
F107							RPFIN11	RPDET11
F111							RPFIN12	RPDET12
F115							RPFIN13	RPDET13
F119							RPFIN14	RPDET14
F123							RPFIN15	RPDET15
F127							RPFIN16	RPDET16
F291							RPFIN17	RPDET17
F295							RPFIN18	RPDET18
F299							RPFIN19	RPDET19
F303							RPFIN20	RPDET20
F307							RPFIN21	RPDET21
F311							RPFIN22	RPDET22
F315							RPFIN23	RPDET23
F319							RPFIN24	RPDET24

(5) 不具合対策

不具合現象	状態	検出要求 (G135)	検出中 (F158)	検出完了 (F159)	要因	対策
[検出完了前]						
検出が開始しない	微小動作モードではモータが僅かに動きます。また、停止モードでは、変化する励磁音が聞こえますが、それらが確認できない状態	OFF	OFF	OFF	検出要求信号 OFF	磁極検出信号を ON にしてください
		ON	OFF	OFF	磁極検出機能が無効	No.2213#7、またはオプションを確認ください
					サーボオフ	サーボオンにしてください
検出が完了しない	モータが僅かに動いているように見えるが、検出が完了せず、アラームにもならない状態	ON	ON	OFF	αi CZ センサ使用 αA1000S 使用	90B1/02 版以降、もしくは 90D0,E0/10 版以降を使ってください
					検出器の分解能が荒い 100 万／rev 以下	停止速度判定値(No.2268)を -200～-500 にしてください
					速度フィードバックのノイズ	ノイズ対策を行ってください
					摩擦が非常に小さく、励磁すると振動して停止判断に入らない	検出電流 A (No.2182)を小さくして、最適値を見つける
	検出中に異常に大きく動いて、検出が完了しない				分解能が細かい検出器	停止速度判定値(No.2268)を大きくする
停止時誤差過大	検出中に停止時誤差過大アラームが発生	ON	ON	OFF	摩擦が小さい	停止時誤差過大の設定を大きくするか、検出電流 A (No.2182)を定格電流以下にしてください
					制振フィルタの影響	制振フィルタを全て OFF するか、No.2283#3=1 にする
検出異常アラーム (SV454)	磁極検出異常アラームが発生	ON	ON	OFF	摩擦が大きい	検出電流 A (No.2182)を定格電流以上にしてください
					電流ゲインが小さい	電流ゲインを適切な値に設定してください
					モータ突極性が小さい	検出電流 B (No.2198)を 100%以上にしてください

不具合現象	状態	検出要求 (G135)	検出中 (F158)	検出完了 (F159)	要因	対策
[検出完了後]						
振動する		ON	ON	ON	動力線の相順と検出器の方向が不一致	動力線の相順を変更してください
					検出器の設定間違い	正しい検出器分解能の設定を行ってください
					極数の設定間違い	正しいモータ極数を設定してください
					速度ゲインが高い	速度ゲインを適切な値に調整してください
停止時 誤差過大、 もしくは 移動時 誤差過大	予期せぬ動きをするか、指令を与えても動かないため誤差過大アラームが発生	ON	ON	ON	動力線の相順と検出器の方向が不一致	動力線の相順を変更してください
					極数の設定間違い	正しいモータ極数を設定してください
					モータの突極性が小さい	検出電流 B (No.2198)を 100%以上にしてください
					モータが磁気飽和しない	検出電流 C (No.2199)を定格電流の 2 倍以上に設定ください
					逆突極性ではない	No.2228#3=1 に設定ください
					参照マーク付き ＋回路 C	90B1/02 版以降、もしくは 90D0,E0/10 版以降を使ってください
AMR オフセットが変化しない	検出完了後、AMR オフセットに検出結果が書き出されない	ON	ON	ON	No.2229#0=0	No.2229#0=1 にしてください
					MDI モードでない	MDI モードで表示が更新されます
					インクリメンタル検出器	モータが 1 回転以上回す必要があります
検出異常 アラーム (SV454)	検出完了後に磁極検出異常アラームが発生する	ON	ON	ON	VCMD モードで動かしている	No.2229#3=1 にする
[再起動後]						
動かない	AMR オフセットは 0 でないのに指令を入れても動かない	—	—	—	インクリメンタル検出器	起動毎に磁極検出を行う必要があります
					検出器のアラーム	再度、磁極検出を行う必要があります
検出結果がばらつく	AMR オフセットの値が検出毎にばらつく	—	—	—	摩擦が大きい	検出電流 A (No.2182)を定格電流以上にしてください
					モータの突極性が小さい	検出電流 B (No.2198)を 100%以上にしてください

(6) 対応ソフトウェア

対応 CNC ソフトウェア

FS16*i* -MA	B0F2-04 以降
FS16*i* -TA	B1F2-04 以降
FS18*i* -MA	BDF2-04 以降
FS18*i* -TA	BEF2-04 以降
FS21*i* -MA	DDF2-04 以降
FS21*i* -TA	DEF2-04 以降

注
絶対位置検出器を使用（N1815#4=1）する場合は、19 版以上が必要です。

FS30*i* -MB/TB	初版から対応
FS31*i* -MB/TB	初版から対応
FS32*i* -MB/TB	初版から対応
FS16*i* -MB/TB	初版から対応
FS18*i* -MB/TB	初版から対応
FS21*i* -MB/TB	初版から対応
FS15*i* -MB	F0A1-10 以降
FS15*i* -TB	F6A1-10 以降
Power Mate *i*-MODEL D	88E0-21 以降
Power Mate *i*-MODEL H	88F1-12, 88F2-02 以降

対応サーボソフトウェア

90A8-01 以降
90A7-02 以降
90B7-01 以降
90B0-03 以降
90B3-01 以降
90B1-02 以降
90D0,E0-01 以降
90D3-01 以降

注
リニアモータにて、本機能を使用する場合は、以下のサーボソフトをご使用下さい。
90B0-17 以降、90B3-07 以降、90B7-07 以降、90B1-02 以降、
90D0,E0-10 以降、90D3-01 以降

パラメータ設定手順(4)

手順(4)では、冷却方式に応じてパラメータを変更します。
自冷の場合は手順(1)の初期設定によってパラメータが設定されますので変更する必要はありません。
液冷の場合のみ、表 4.15.1 (x),(y) にしたがってパラメータを変更してください。

1877(FS15*i*) 2062(FS30*i*,16*i*)	OVC アラームパラメータ（POVC1）
1878(FS15*i*) 2063(FS30*i*,16*i*)	OVC アラームパラメータ（POVC2）
1893(FS15*i*) 2065(FS30*i*,16*i*)	OVC アラームパラメータ（POVCLMT）
1979(FS15*i*) 2086(FS30*i*,16*i*)	定格電流パラメータ（RTCURR）
1784(FS15*i*) 2161(FS30*i*,16*i*)	停止時 OVC 倍率（OVCSTP）

表 4.15.1 (x) 冷却方式別の OVC パラメータ・定格電流パラメータ設定［200V 駆動］

モデル	冷却方式	定格[Nm]	POVC1 (N2062)	POVC2 (N2063)	POVCLMT (N2065)	RTCURR (N2086)	OVCSTP (N2161)
D*i*S85/400	自冷	17	32683	1069	3172	1310	0
	液冷	35	32427	4258	12689	2621	0
D*i*S110/300	自冷	25	32682	1069	3173	1310	0
	液冷	45	32427	4260	12694	2621	0
D*i*S260/600	自冷	55	32722	578	1714	963	0
	液冷	105	32583	2307	6857	1926	119
D*i*S370/300	自冷	75	32705	782	2322	1121	0
	液冷	150	32518	3121	9287	2242	0

表 4.15.1 (y) 冷却方式別の OVC パラメータ・定格電流パラメータ設定［400V 駆動］

モデル	冷却方式	定格[Nm]	POVC1 (N2062)	POVC2 (N2063)	POVCLMT (N2065)	RTCURR (N2086)	OVCSTP (N2161)
D*i*S85/400	自冷	17	32683	1069	3172	1310	0
	液冷	35	32427	4258	12689	2621	0
D*i*S110/300	自冷	25	32682	1069	3173	1310	0
	液冷	45	32427	4260	12694	2621	0
D*i*S260/600	自冷	55	32731	457	1354	856	0
	液冷	105	32622	1824	5418	1712	0
D*i*S370/300	自冷	75	32705	782	2322	1121	0
	液冷	150	32518	3121	9287	2242	0

4.15.2 同期ビルトインサーボモータ使用時のサーボソフトによるオーバヒートアラームの検出について

本項に関しましては、4.14.2 項「リニアモータ・同期ビルトインサーボモータ使用時のサーボソフトによるオーバヒートアラームの検出について」を参照下さい。

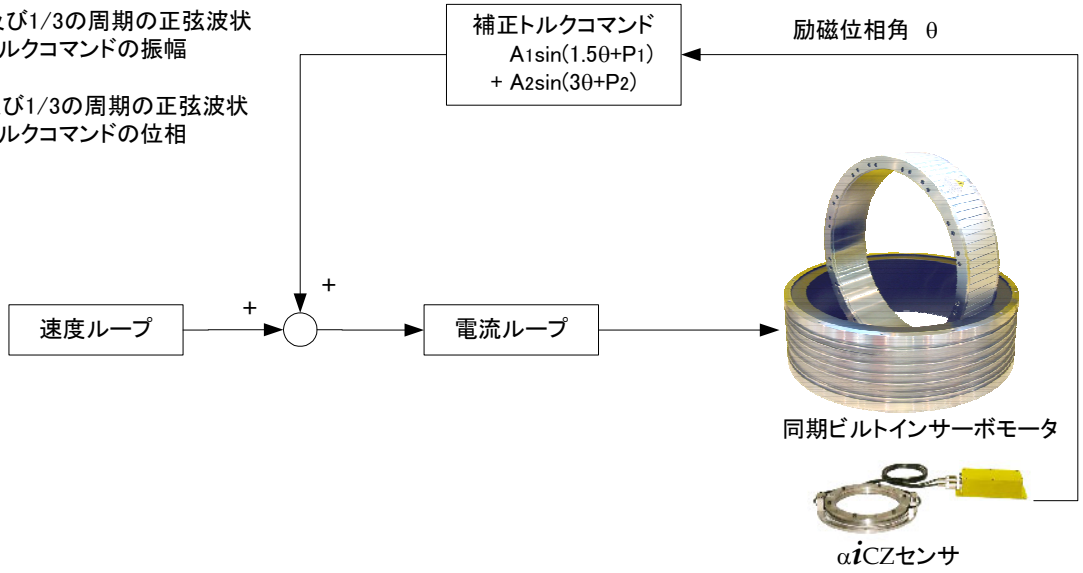
4.15.3 同期ビルトインサーボモータのなめらか補正

(1) 概要

同期ビルトインサーボモータのなめらか補正は、1 磁極対あたり 1.5 回及び 3 回の正弦波状の補正トルクを電流指令に加えることによって、同期ビルトインサーボモータの送りのなめらかさを改良する機能です。各成分毎に補正のゲインと位相をパラメータで設定し、各モータに合わせた補正トルクを得ることができます。なお、補正用パラメータの設定値はサーボガイドを使用して自動計算します。

A_1, A_2: 1/1.5及び1/3の周期の正弦波状補正トルクコマンドの振幅

P_1, P_2: 1/1.5及び1/3の周期の正弦波状補正トルクコマンドの位相



注

本機能は最小分解能 2^{23} パルス/rev、即ち 800 万パルス/rev（例えばハイデンハイン製 RCN223）以下のエンコーダを使用する場合のみ対応します。

(2) 適用サーボソフト 系列／版数

(Series 30*i*, 31*i*, 32*i*,)

90D0 系列/L(12)版（予定）以降

90E0 系列/L(12)版（予定）以降

(Series 15*i*, 16*i*, 18*i*, 21*i*, Power Mate *i*)

90B1 系列/E(05)版以降

(3) パラメータ設定方法

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
2713(FS15*i*) 2300(FS30*i* 16*i*)						DD		

DD(#2) 同期ビルトインサーボモータ

0: 無効

1: 有効（同期ビルトインサーボモータなめらか補正も有効になる）

2790(FS15*i*) 2377(FS30*i* 16*i*)	1 磁極対あたり 1.5 回のなめらか補正	
	補正ゲイン（上位 8bit）	補正位相（下位 8bit）

2793(FS15*i*) 2380(FS30*i* 16*i*)	1 磁極対あたり 3 回のなめらか補正	
	補正ゲイン（上位 8bit）	補正位相（下位 8bit）

次のパラメータの補正ゲインに 0 以外の値に入れると、-方向のなめらか補正と、+方向のなめらか補正を切り替えることができます。この場合、上記のなめらか補正用パラメータは+方向の送りでのみ適用されます。

2791(FS15*i*) 2378(FS30*i* 16*i*)	1 磁極対あたり 1.5 回のなめらか補正（ー方向）	
	補正ゲイン（上位 8bit）	補正位相（下位 8bit）

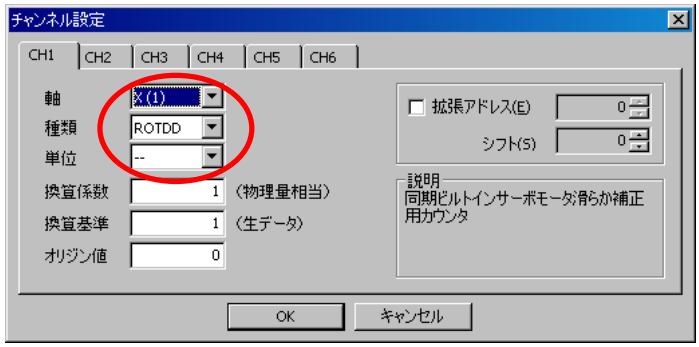
2794(FS15*i*) 2381(FS30*i* 16*i*)	1 磁極対あたり 3 回のなめらか補正（ー方向）	
	補正ゲイン（上位 8bit）	補正位相（下位 8bit）

モータ毎に（機種度毎ではなく各モータ毎）に最適値が異なるため、組み上がったモータ毎に補正パラメータを決定する必要があります。低速でモータを送った時に発生するトルクコマンドの変動は位置に依存します。なめらか補正を加えることにより、この位置依存の特性を打ち消しモータをなめらかに動かすことができます。

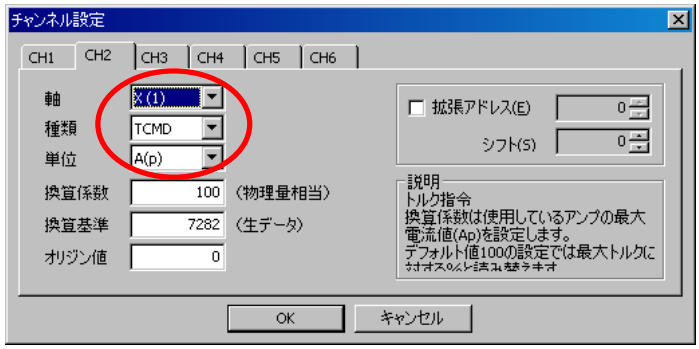
これらのパラメータを決定するための測定装置として“サーボガイド（Ver3.20 以降）”があります。サーボガイドを使用することによって、パラメータを簡単に決定することができます。次に示す手順に従い、補正パラメータを決定するために必要な励磁位相とトルク指令を測定して下さい。

測定手順

① 下のチャンネル設定を行います。
チャンネル 1：同期ビルトインサーボモータ滑らか補正用カウンタ
測定する軸を選択し、データ種類を”ROTDD”に設定して下さい。



チャンネル 2：トルク指令
測定する軸を選択し、データ種類を”TCMD”に設定して下さい。
換算係数は、対象の軸で使用しているアンプの最大電流値を設定します。



② この設定で F(14400/磁極数)deg/min 程度で±90deg 程度往復させて、データを測定します。データを測定する際には、滑らか補正値が全て 0 になっている事を確認して下さい。リニアモータ用の滑らか補正が使用されている可能性がありますので、こちらも確認して下さい。
同期ビルトインサーボモータ用：No.2377, No.2378, No.2380, No.2381
リニアモータ用：No.2130, No.2131, No.2132, No.2369, No.2370, No.2371
測定を行う際は、ハンチングが発生しない程度に速度ゲインの値を低めの設定に変更して下さい。

③ 「ツール」メニューから「リニアモータ補正計算」を選択します。
(ショートカットキーは[Ctrl]+[L]となっています。)

④ 表示されたダイアログにおいて、[追加]ボタンを押すと、波形データが解析され、補正パラメータの候補が登録されます。ダイアログの 2/span 項目と 4/span 項目はそれぞれ 1 磁極あたり 1.5、3 回のなめらか補正に対応します。 6/span は同期ビルトインサーボモータなめらか補正の場合に使用されていません。

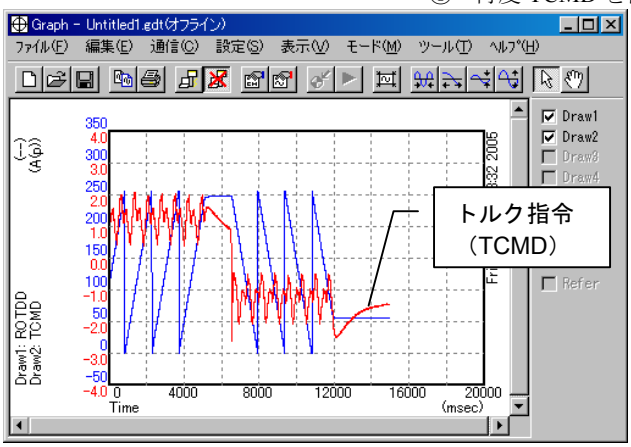


⑤ 補正パラメータは、測定状況によって若干ばらつきますので、ダイアログは開いたまま、数回同じようにデータ測定と[追加]を繰り返して下さい。（最大 5 個まで候補を登録することができます。）
表示された値に極端に異なる値が入っているものについては、リストの左端にあるチェックボックスを OFF して、最終的な補正計算に考慮しないようにしてください。

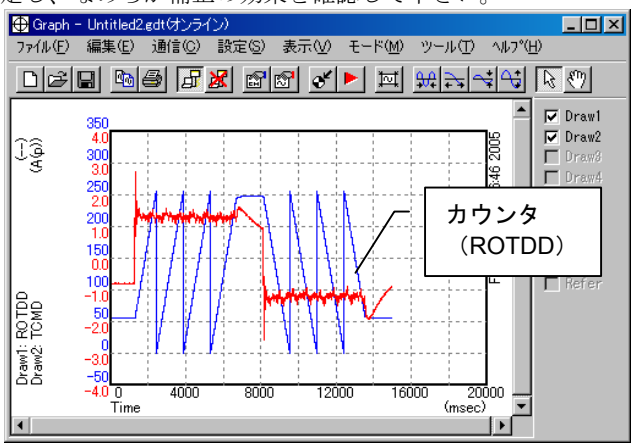
⑥ 最後に正方向・逆方向それぞれの[計算]ボタンを押すことで、なめらか補正のパラメータが表示されます。

⑦ [設定送信]ボタンを押すことで、なめらか補正パラメータが CNC に設定されます。

⑧ 再度 TCMD を測定し、なめらか補正の効果を確認して下さい。



なめらか補正調整前



なめらか補正調整後

※ サーボガイドの使用法の詳細については、サーボガイドのオンラインヘルプを参照して下さい。

4.16 トルクコントロール機能

(1) 概要

PMC 軸制御において、トルク制御機能が使用できます。サーボモータは NC が指令したとおりのトルクを出力します。なお、位置制御とトルク制御の切り替えも可能です。

(2) 制御方式

トルクコントロールにはタイプ 1 とタイプ 2 の 2 種類の方式があります。内容は以下の通りです。

(i) トルクコントロール タイプ 1

PMC より指令したトルク指令に従ってモータがトルクを発生します。モータ回転速度が PMC より指令した過速度アラームレベルを越えるとサーボアラームが発生します。

トルクコントロール タイプ 1 のブロック図を以下に示します。

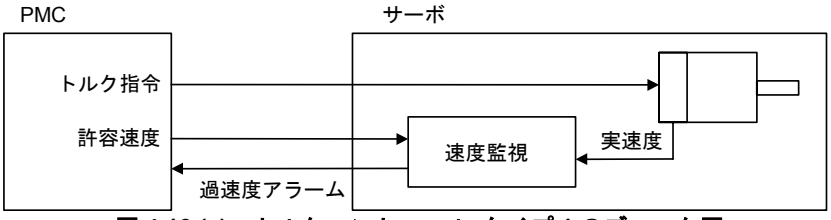


図 4.16 (a) トルクコントロール タイプ 1 のブロック図

(ii) トルクコントロール タイプ 2

PMC より指令したトルク指令に従ってモータがトルクを発生します。モータに負荷がかかった状態ではトルク指令に従ってトルクを発生しますが、モータがフリーの状態になった場合には一定速度（許容速度）で回転し続けます。

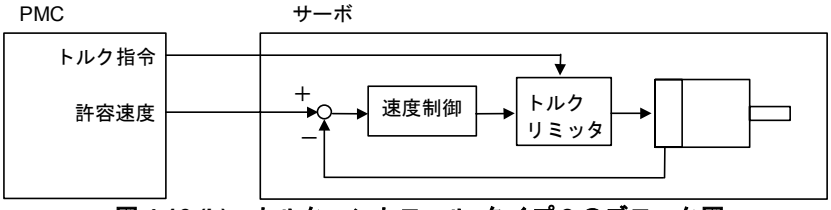


図 4.16 (b) トルクコントロール タイプ 2 のブロック図

※ トルクコントロール タイプ 2 は基本的には速度制御を行い、速度制御器から出てくる指令に対して PMC からのトルク指令でリミットをかけます。これによって負荷状態ではトルク指令に従ったトルクを発生し、フリーの状態では一定速度（許容速度）で回転することになります。

(3) 適用サーボソフト系列／版数

(Series 30*i*,31*i*,32*i*)
90D0 系列/A(01)版以降
90E0 系列/A(01)版以降
(Series 15*i*-B,16*i*-B,18*i*-B,21*i*-B,0*i*-B,0*i* Mate-B,Power Mate *i*)
9096 系列/A(01)版以降
90B0 系列/A(01)版以降
90B1 系列/A(01)版以降
90B6 系列/A(01)版以降
(Series 0*i*-C,0*i* Mate-C,20*i*-B)
90B5 系列/A(01)版以降

(4) パラメータ設定方法

本説明書ではサーボ関係のパラメータのみ示します。

注
トルクコントロール機能の設定の詳細につきましては、各 CNC の結合説明書（機能編）「PMC 軸制御」の項を参照して下さい。
結合説明書の図番は以下の通りです。
Series 30*i*,31*i*,32*i*-MODEL A 結合説明書(機能編) (B-63943JA-1)
Series 15*i*-MODEL B 結合説明書(機能編) (B-63783JA-1)
Series 16*i*,18*i*,21*i*-MODEL B 結合説明書(機能編) (B-63523JA-1)
Power Mate *i* 結合説明書(機能編) (B-63173JA-1)

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1951(FS15*i*) 2007(FS30*i*,16*i*)	FRCAXS							

FRCAXS (#7) トルクコントロールを
0: 行いません
1: 行います ←設定

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1743(FS15*i*) 2203(FS30*i*,16*i*)				FRCAX2				

FRCAX2 (#4) トルクコントロールのタイプ
0: タイプ１
1: タイプ２ ←通常はタイプ２をご使用下さい。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1808(FS15*i*) 2003(FS30*i*,16*i*)					PIEN			

PIEN (#3) 速度制御方式を
0: I-P 制御にします
1: PI 制御にします ←設定

1998(FS15*i*)
2105(FS30*i*,16*i*)

トルク定数

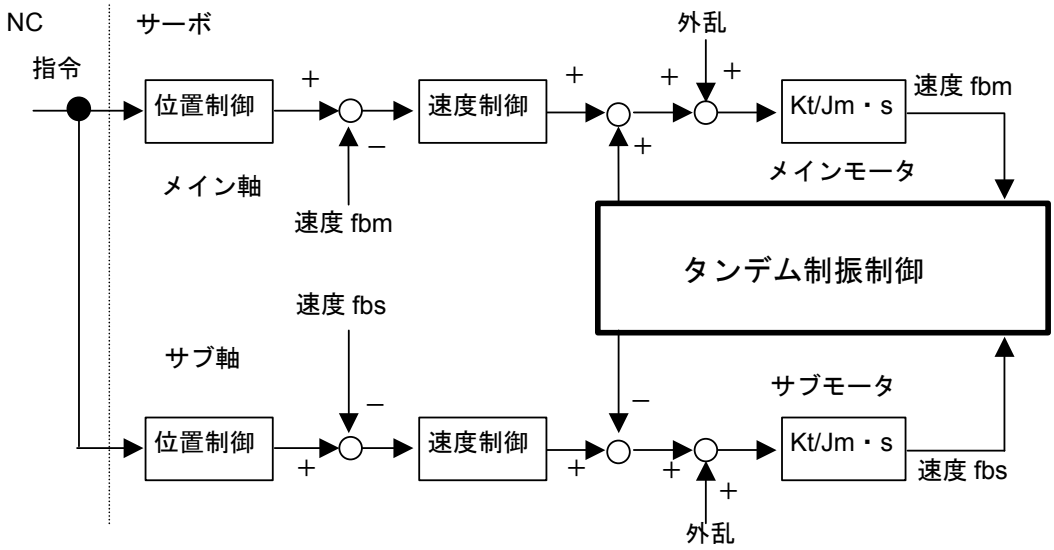
モータ固有のトルク定数のパラメータです。
単位は　回転型モータの場合、0.00001Nm／（トルクコマンド）
　　リニアモータの場合、0.001N／（トルクコマンド）
となっています。

注
1　サーボパラメータの初期設定（2.1 節参照）を行うとモータ固有の値が自動的に設定されます。
2　トルクコントロールが設定されると、次の機能は無効になります。
・速度ループ比例項高速処理機能
・加速度フィードバック機能

4.17 タンデム制振制御（ポジショントンデム） オプション機能

(1) 概要

本機能は、ポジショントンデム（簡易同期または同期）制御におけるメインーサブ軸間の干渉による振動を抑制します。



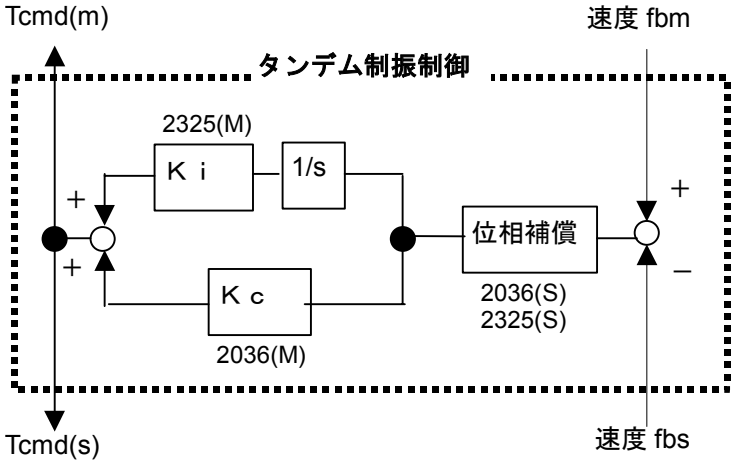
(2) 適用サーボソフト系列／版数

(Series 30*i*,31*i*,32*i*)
90D0 系列/A(01)版以降
90D3 系列/A(01)版以降
90E0 系列/A(01)版以降
(Series 15*i*-B,16*i*-B,18*i*-B,21*i*-B,0*i*-B,0*i* Mate-B,Power Mate *i*)
90B0 系列/A(01)版以降
90B1 系列/A(01)版以降
90B3 系列/A(01)版以降
90B6 系列/A(01)版以降
90B7 系列/A(01)版以降
(Series 0*i*-C,0*i* Mate-C,20*i*-B)
90B5 系列/A(01)版以降

(3) 注意事項

- 本機能はオプションです。（他に、ポジショントンデム機能を有効にするため、送り軸同期制御（FS30*i*）または簡易同期制御（FS16*i*）または同期制御（FS15*i*）のオプションも必要となります。）
- 本機能は２軸の（簡易）同期制御にのみ適用できます。多軸には適用できません。
- サーボ軸配列は、メイン軸が奇数軸、サブ軸はメイン軸と連続する偶数軸に配置する必要があります。
- 本機能は２軸間の機械的結合が解除できる機構の場合は適用できません。
- サーボ HRV4 制御は、1CPU 当たり 1 軸の制御を行うため、本機能とサーボ HRV4 制御とは併用できません。

(4) パラメータ設定方法



	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1709(FS15*i*)							TANDMP	
2019(FS30*i*,16*i*)								

TANDMP (#1) タンデム制振制御を （メイン軸のみ設定します）

0: 使用しません

1: 使用します

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1952(FS15*i*)						VFBAVE		
2008(FS30*i*,16*i*)								

VFBAVE (#2) 速度フィードバック平均機能を （メイン軸のみ設定します）

0: 使用しません

1: 使用します

通常は 0 を設定します。速度フィードバック平均機能は、ある特定の剛性を持つ機械に対しては、タンデム制振制御と同等の効果があります。一般にタンデム制振制御と同時に使用しません。使用する場合は、積分ゲイン Ki と比例ゲイン Kc を 0 に設定してください。

※ 90B3,90B7 系列は、ビットの位置が異なり、サブ軸の#6 となります。

1721(FS15*i*)	比例ゲインＫｃ
2036(FS30*i*,16*i*)	

（メイン軸のみ設定します）

[設定範囲] 0～32767（0<Kc<0.5）

[設定目安] 0

摩擦の大きな機械に適用しますが、一般には使用しません。タンデム制御のダンピング補正ゲイン Kc と同じ機能です。（4.19.2 項参照）

1721(FS15*i*)	位相補償　係数α
2036(FS30*i*,16*i*)	

(サブ軸のみ設定します)

[設定範囲] 51～512（0.1<α<1）

[設定目安] 0（内部的には 512）

タンデム制御のダンピング補正と同じ機能です。512 で進み量 0deg となります。（4.19.2 項参照）

2738(FS15*i*)	積分ゲインＫｉ
2325(FS30*i*,16*i*)	

(メイン軸のみ設定します)

[設定範囲] 0～4000

機械のばね要素を補償します。剛性が高い場合は設定値が大きくなります。また、トルク定数が大きいモータの場合は、設定値は小さくなります。

2738(FS15*i*)	位相補償　係数２Ｔ／ｔ
2325(FS30*i*,16*i*)	

(サブ軸のみ設定します)

[設定範囲] 0～32767

[設定目安] 0 (内部的には 40)

係数αと共に使用して、補正の遅れを補償します。共振周波数が 100Hz 以上の場合、α=100、2T/t=6 と設定します。

2746(FS15*i*)	不完全積分時定数
2333(FS30*i*,16*i*)	

（メイン軸のみ設定します）

[設定範囲] 0～32767

[設定目安] 0 (内部的には 30887)

積分ゲイン Ki を大きくすると低周波領域(10Hz 以下)の振動が発生する事があります。この場合には不完全積分時定数を設定して、時定数を短くします。下表のパラメータ値を設定して下さい。

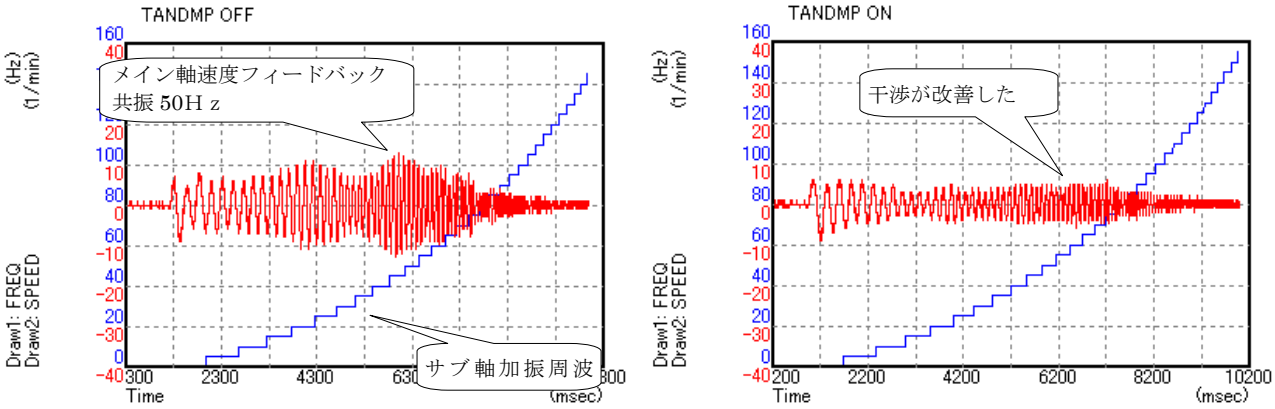
表 4.16.1　不完全積分時定数のパラメータ設定値 (HRV1,2,3 のとき)

時定数(sec)	パラメータ設定値
0.1	30887
0.05	29307
0.02	25810

(5) 調整方法

- メイン軸とサブ軸の速度フィードバック（もしくはトルクコマンド）の振動をチェックボードを使って確認します。（(6)項参照）
- この振動位相が 180 度ずれている場合、軸間の干渉による共振と考えられます。
- タンデム制振制御を有効にして、積分ゲイン Ki を調整します。
- 積分ゲイン Ki の値を 0 から徐々に大きくして、振動の様子を確認します。Ki の値には最適値があります。大きくし過ぎると振動が逆に大きくなります。
- 速度ループゲインを変えると、振動の周波数が変化しますので、Ki を変えて振動を小さくするように調整します。
- 振動の周波数は 100Hz を越えるような場合、タンデム制振制御の効果が小さくなります。この場合、位相補償の係数 α と 2T/t を設定するか、「電流 1/2 PI 機能」などで電流ループゲインを上げる、と効果的です。

タンデム制振制御の効果



※ サブ軸を加振した時のメイン軸の速度フィードバックと加振周波数

(6) 振動周波数の調査方法

本調整においては、サブ軸に外乱入力機能を使用し、メイン軸の速度フィードバックの測定を行い、軸間干渉の有無、及びタンデム制振制御の効果確認・調整を行います。

以下に、外乱入力機能の使用方法、及びデータ測定時の設定について説明します。

① 外乱入力関連パラメータの設定

サブ軸に対して、外乱入力機能関連のパラメータ設定を行います。

（外乱入力機能について）
外乱入力機能とは、SIN 波状外乱をトルクコマンドに入力することで、軸を加振する機能です。タンデム制振制御の調整においてはこの機能をサブ軸側に使用して、サブ軸を加振した場合の軸間の干渉状況を観測します。

サブ軸に対して、外乱入力機能関連のパラメータ設定を行います。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
2683(FS15*i*) 2270(FS30*i*,16*i*)	DSTIN	DSTTAN	DSTWAV					

DSTIN(#7) 外乱入力
0：停止
1：開始（0→1 の立ち上がりで、外乱入力が開始されます）

DSTTAN(#6) 0 を設定

DSTWAV(#5) 0 を設定

2739(FS15*i*) 2326(FS30*i*,16*i*)	外乱入力ゲイン

［設定値］ 500

※ 加振振幅（トルク）を設定します。（設定値=7282 がアンプの最大電流相当）
最初は 500 程度を設定し、軽い音がする程度に機械を加振します。振動状況が観測しにくい場合には、徐々に大きくしていきます。

2740(FS15*i*) 2327(FS30*i*,16*i*)	外乱入力機能　開始周波数(Hz)

［設定値］ 0

※ 0 を設定するとデフォルト値（10Hz）が加振開始周波数に設定されます。

2741(FS15*i*) 2328(FS30*i*,16*i*)	外乱入力終了周波数

［設定値］ 0

※ 0 を設定するとデフォルト値 (200Hz) が加振終了周波数に設定されます。

2742(FS15*i*)	外乱入力測定点数
2329(FS30*i*,16*i*)	

［設定値］ 0

※ 0 を設定するとデフォルト値（3）が外乱入力測定点数に設定されます。

[注意事項]

- 停止時比例ゲイン可変機能やオーバシュート補正等の、停止時にのみ働く機能を OFF して下さい。
- 切削時の特性を測定する場合には、切削・早送り別の機能に注意が必要です。
- ポジションゲインは 1000 程度に落としてください。

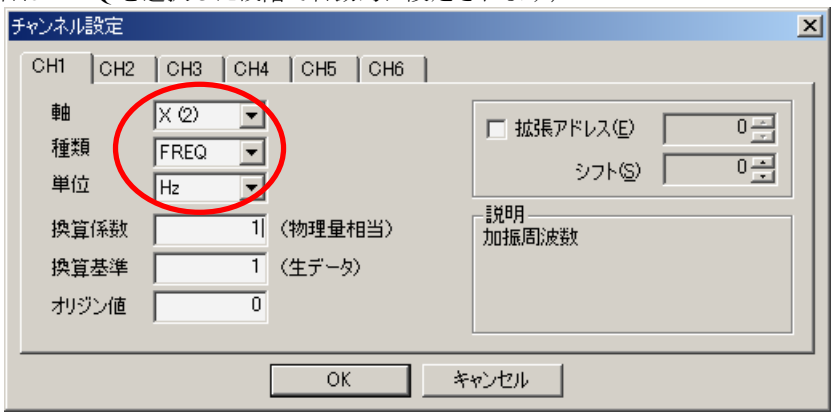
② サーボガイド・チャンネル設定

サーボガイドを用いて、データ取得に関する設定を行います。
データは、外乱周波数（メイン軸）、速度フィードバック（サブ軸）の 2 種類のデータを同時に取得します。

なお、設定はサーボガイドのグラフウィンドゥのメニューから[設定]－[チャンネル…]を選択します。

チャンネル 1：外乱周波数

- 軸はサブ軸を指定し、データ種類を”FREQ”に設定します。（そのほかの項目は FREQ を選択した段階で自動的に設定されます）



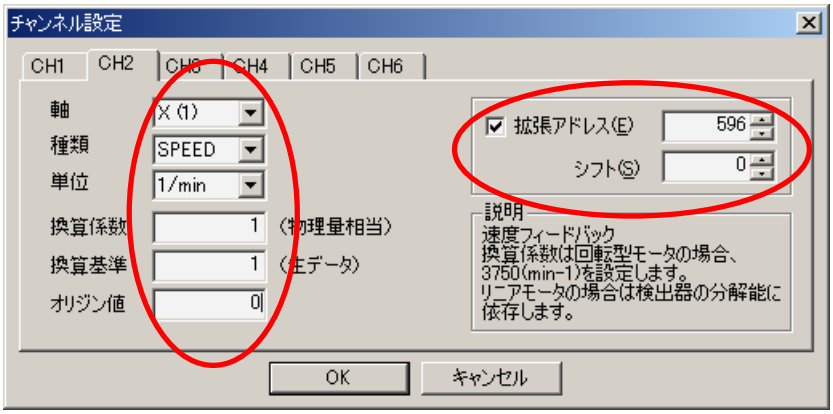
チャンネル 2：メイン軸速度フィードバック

- 軸はメイン軸を指定し、データ種類を”SPEED”に設定します。
- 換算係数、換算基準は 1，1 と設定します。

・ 拡張アドレスのチェックボックスをONし､アドレス下表の通り設定します。（No.1023 の設定値により設定値が異なります。）また、シフト量は 0 とします。

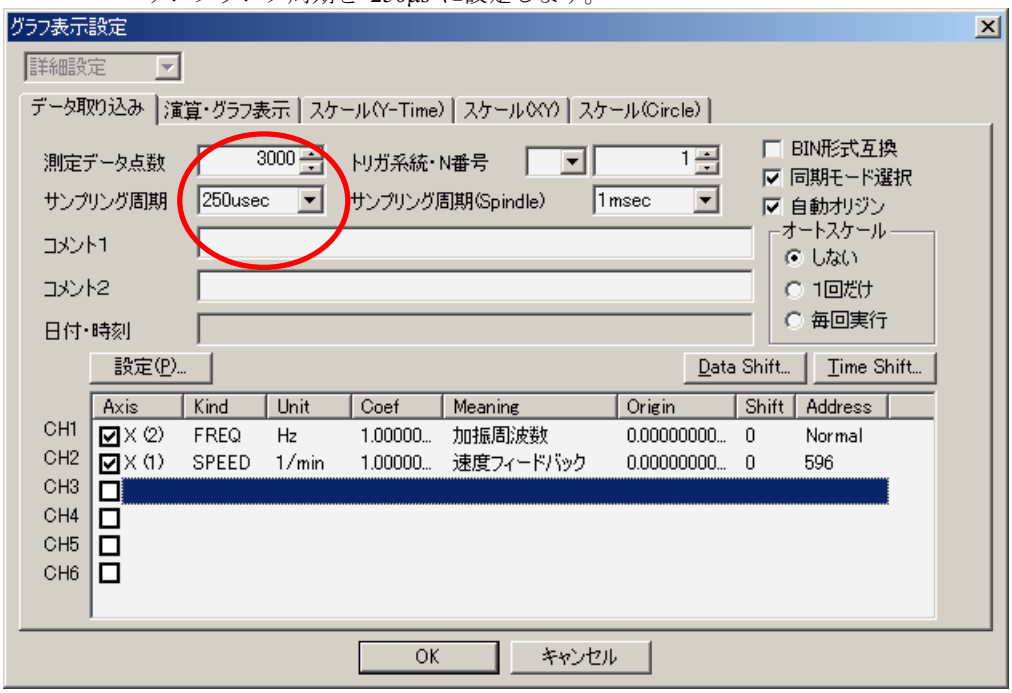
No.1023	奇数	偶数
90D0 系列	596	724
90B0 系列,90B1 系列, 90B5 系列,90B6 系列	340	468
90B3 系列,90B7 系列	2048	2176

No.1023 (n:0,1,2,..)	4n+1	4n+2	4n+3	4n+4
90E0 系列	596	724	6740	6868



③ サンプリング設定

サンプリング周期を”250μs”に設定します。



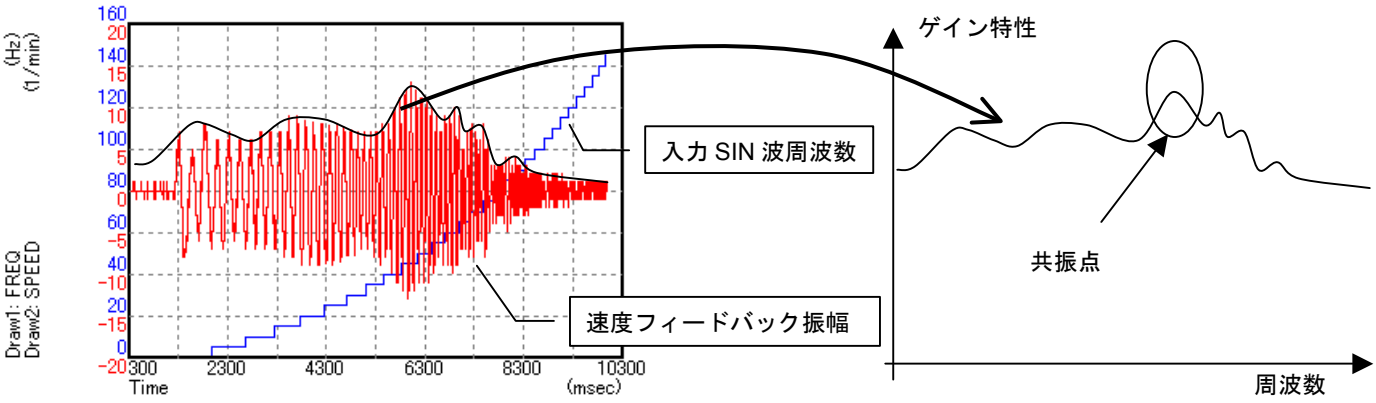
④ 使用方法

外乱入力ビット（**DSTIN**）の立ち上がりを検出して加振が開始され、開始周波数から終了周波数までサインスイープすると自動的に停止します。リセット、非常停止により動作は停止し、非常停止解除後に再度機能ビットを OFF／ON する事で開始周波数から外乱入力が再開します。

［設定例］

No2326 = 500 →ゲイン=500
No2327 = 0 →開始周波数=10Hz
No2328 = 0 →終了周波数=200Hz
No2329 = 0 →回数=3 回

サーボガイドによりデータを取得し、XY-YT モードで周波数（ch1）及び速度フィードバック（ch2）を表示させます。



上記波形の様に、速度フィードバックの包絡線は各周波数におけるゲイン特性を表し、その波形が盛り上がっている部分が共振点を指します。
この共振点部分のゲインの盛り上がりが低くなるように、タンデム制振制御パラメータの調整を行ってください。

(7) 90B3, 90B7 系列に関する注意事項

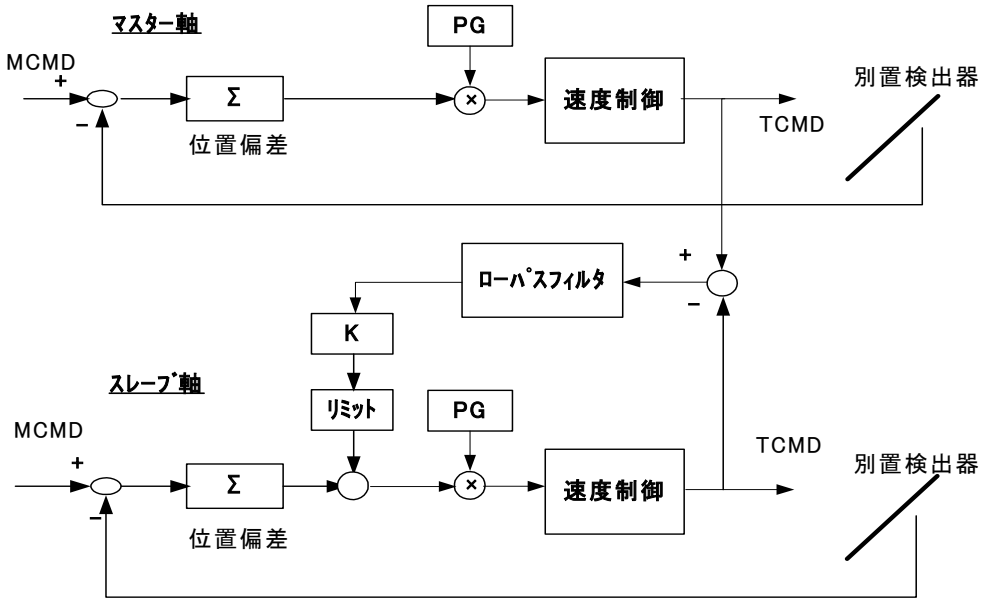
90B3, 90B7 系列は、学習制御を必要とする特定のアプリケーションに適用されます。ポジションタンデム制御が必要とされる回転軸 C1-C2、2 軸間の機械的な結合が外れることを前提としています。よって、軸間が機械的に結合されている場合のみ、タンデム制振制御が機能します。機械的に結合されているかどうかは、外部信号 G139（連結フラグ）の入力によって判断します。外部信号インタフェースの詳細は『学習機能　取扱説明書　（A-63639-034）』の「タンデム学習制御」を参照ください。

4.18 同期自動補正機能

(1) 概要

ストロークの長い同期軸ではスケールの絶対精度や機械の熱膨張による機械のねじれが発生する事があります。この場合には、同期軸のマスタモータとスレーブモータが互いに引っ張り合う現象が発生し、引っ張り合う電流値が大きい場合には発熱や OVC アラームが問題となります。
測定位置に誤差がある事が根本的な要因ですが、ピッチ誤差補正ではスケールの誤差をカバーすることは出来ても、温度変化による熱膨張までは対応する事ができません。
本機能はこのような場合に有効です。同期自動補正機能はマスタ、スレーブ間のトルク誤差を監視し、トルク誤差が小さくなるようにスレーブ側の位置をゆっくりと補正してトルク誤差を低減します。

（同期自動補正機能の構成）



(2) 適用サーボソフト系列／版数

(Series 15*i*-B,16*i*-B,18*i*-B,21*i*-B,0*i*-B,0*i* Mate-B,Power Mate *i*)
90B1 系列/A(01)版以降
90B6 系列/A(01)版以降
(Series 0*i*-C,0*i* Mate-C,20*i*-B)
90B5 系列/A(01)版以降

注
サーボ HRV4 制御は、1CPU 当たり 1 軸の制御を行うため、本機能とサーボ HRV4 制御とは併用できません。

(3) パラメータ設定方法

- 以下のパラメータは、全てスレーブ軸（No.1023=偶数の軸）側のみ設定します。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
2688(FS15*i*)					ASYN			
2275(FS16*i*)								

ASYN (#3) 同期自動補正機能を
0: 使用しません
1: 使用します

2816(FS15*i*)	同期自動補正　係数（K）
2403(FS16*i*)	

[単位] 検出単位／TCMD 単位×4096
[設定値] -32767～32767
本機能無効時の停止時に発生する電流値と、同期軸間の位置偏差との関係から、次式に従って係数（K）を決定します。

K＝位置偏差／電流値(TCMD 単位)×4096 …①

電流値をサーボ調整画面で測定する場合には、定格電流値に対する%単位かアンペア単位で表示されますので、②あるいは③式のように計算します。

K＝位置偏差／{電流値(%)×Ir×7282／6554}×4096 …②

Ir:定格電流パラメータ No2086(FS16*i*)、No1979(FS15*i*)

K＝位置偏差／{電流値(A)／Amax×7282}×4096 …③

Amax:アンプの最大電流値

電流値は非常停止解除時に引っ張り合う現象が発生している時に測定します。同期軸間の位置偏差は非常停止中にマスタ軸、スレーブ軸の位置偏差量の差分からもとめます。通常は非常停止時のマスタ軸の位置偏差量は0になるため、スレーブ軸の位置偏差量だけを見れば良い事になります。

例）非常停止時のスレーブ軸の位置偏差量 200、非常停止解除時の電流値 60%（定格比）、No2086（定格電流値,FS16i）=1437 の場合
設定値＝200／{ 1437*60/100 * 7282/6554 }×4096 ＝855

2817(FS15*i*)	同期自動補正　最大補正量
2404(FS16*i*)	

[単位] 検出単位
[設定値] 0～5000

同期自動補正の最大補正量を設定します。

2818(FS15*i*)	同期自動補正　フィルタ係数
2405(FS16*i*)	

[設定値] 32700～32767
[設定目安] 0 （時定数 1 秒相当）
ねじれを位置の補正に反映する時定数を設定します。係数を大きくするほどねじれを解放する補正が遅くなります。

表 4.18.1 フィルタ係数のパラメータ設定値

時定数(秒)	パラメータ設定値
1	0
5	32761
10	32765

注
1 本機能では、補正パルスをスレーブ軸に加算する事によって、マスタ・スレーブ間のトルク差を低減しています。従って、定常状態ではスレーブ軸に補正量相当の位置偏差がたまります。
2 デュアル位置フィードバック機能と併用する事は出来ません。
2 パラメータ設定は偶数軸側に行って下さい。
3 同期軸のマスタとスレーブは、必ず同一 DSP 上の奇数軸と偶数軸に割り当てて下さい。

下記のサーボソフトでは、不感帯幅を設定する事が可能です。
(Series 15*i*-B,16*i*-B,18*i*-B,21*i*-B,0*i*-B,0*i* Mate-B,Power Mate *i*)
90B1 系列/A(01)版以降

以下のパラメータは、奇数軸側(マスタ軸)のみ設定します。

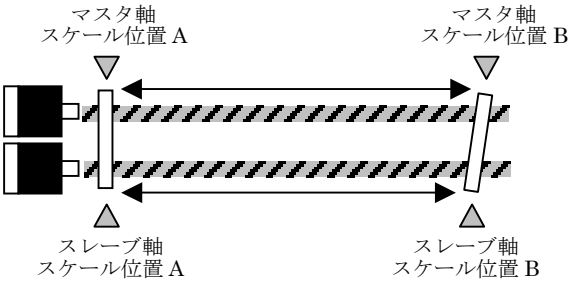
2817(FS15*i*)	**同期自動補正 不感帯幅**
2404(FS16*i*)	

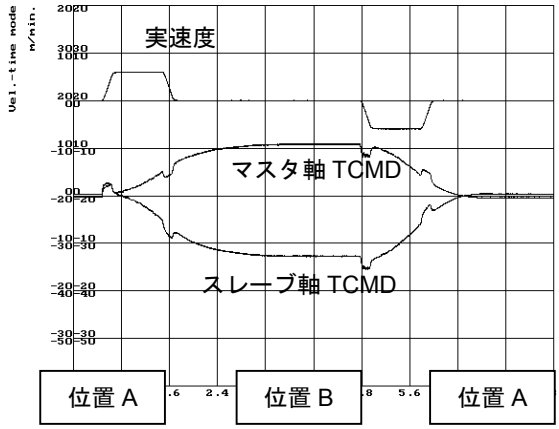
[単位] 定格電流の%
[設定値] 0～800
マスタ軸－スレーブ軸のトルク指令の差分が不感帯幅以内に入った場合、同期自動補正量は 0 となります。

(4) 適用例

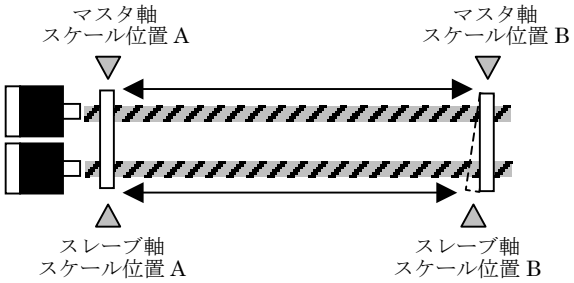
以下の図は同期自動補正の効果を示しています。
機械的に結合された同期軸において、マスタ軸とスレーブ軸が示す位置Bの実位置が異なる状況では、マスタ軸とスレーブ軸が引っ張り合う現象が発生し、TCMD が反対側に大きくなります。
本機能を適用すると、スレーブ軸の位置がマスタ軸の位置とバランスする位置にゆっくりと移動するので、引っ張り合う現象は発生しません。

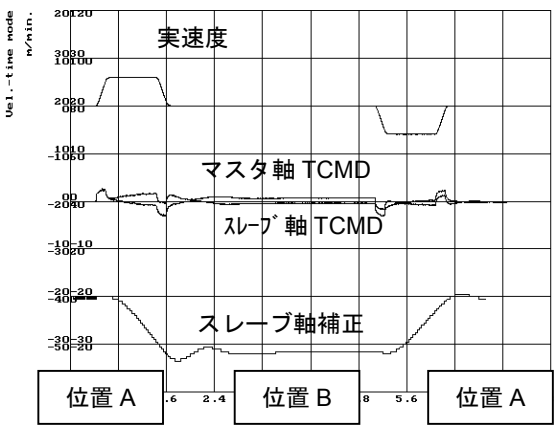
同期自動補正機能　無効





同期自動補正機能　有効





4.19 トルクタンデム制御

オプション機能

(1) 概要

大きなテーブル等を駆動する際、1 台のモータだけでは十分なトルクが得られないような時、タンデム制御により、2 台のモータで 1 つの軸を動かすことができます。
メイン・サブモータは、同一仕様のモータを使用します。
位置決めは、メインモータのみで行われ、サブモータはトルクだけを発生します。この機能により、2 倍のトルクを得ることが可能です。
（ロードシェアリングモード）

また、メインモータとサブモータ間にプリロードトルクを掛けて、張り合わせることにより、ギア間のバックラッシュを低減することが可能です。
（アンチバックラッシュモード）

連結されたリニアモータや巻き線タンデム仕様モータ（α*i*S300/2000, α*i*S500/2000, α*i*S1000/2000HV）を駆動するのにもタンデム制御を使用します。

(2) 適用サーボソフト系列／版数

(Series 30*i*,31*i*,32*i*)
90D0 系列/A(01)版以降
90E0 系列/A(01)版以降
(Series 15*i*-B,16*i*-B,18*i*-B,21*i*-B,0*i*-B,Power Mate *i*)
9096 系列/A(01)版以降
90B0 系列/A(01)版以降
90B1 系列/A(01)版以降
90B6 系列/A(01)版以降
(Series 0*i*-C)
90B5 系列/A(01)版以降

注
サーボ HRV4 制御は、1CPU 当たり 1 軸の制御を行うため、本機能とサーボ HRV4 制御とは併用できません。

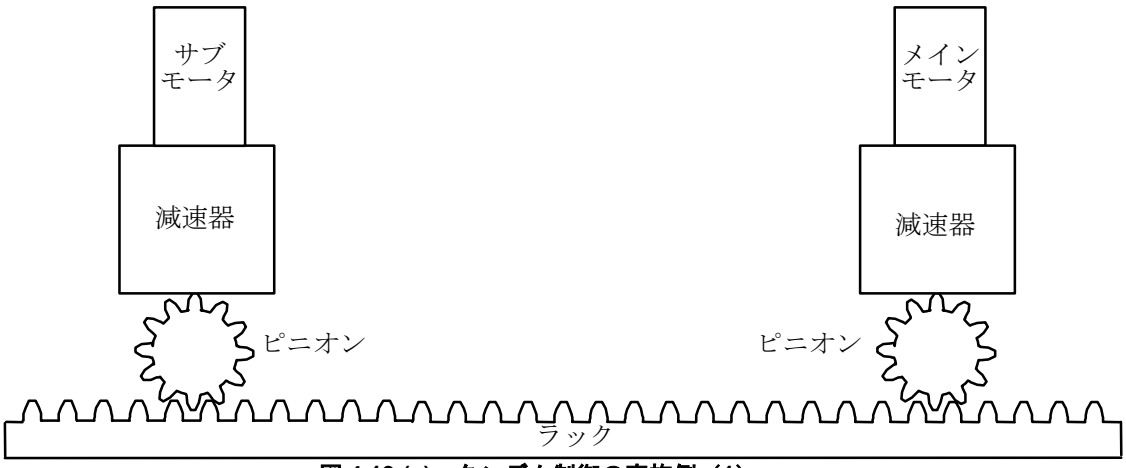


図 4.19 (a) タンデム制御の実施例（1）

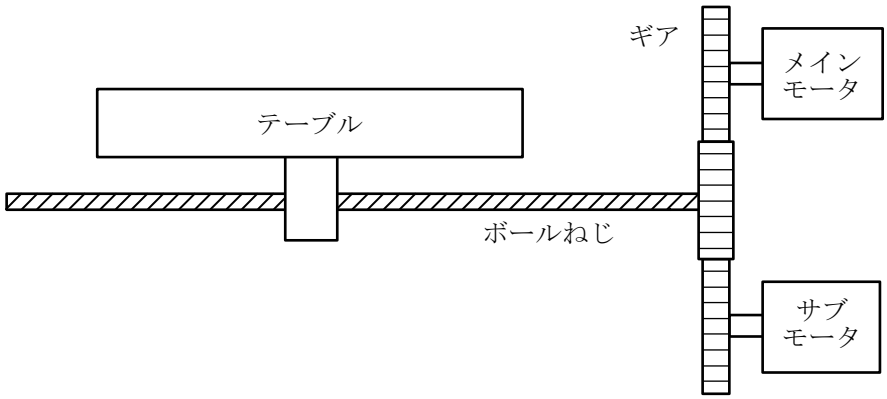


図 4.19 (b) タンデム制御の実施例（2）

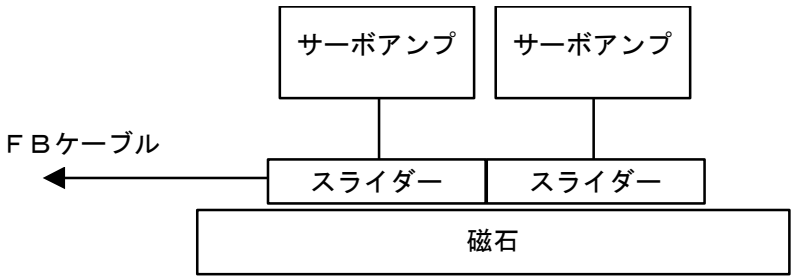


図 4.19 (c) タンデム制御の実施例（リニアモータの連結）

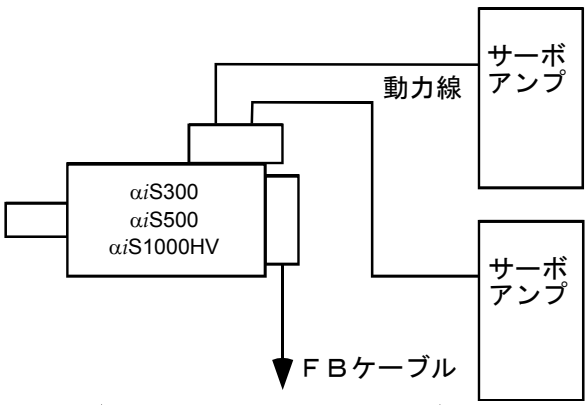


図 4.19 (d) タンデム制御の実施例（巻き線タンデム）

(3) 立ち上げ手順

以下の手順で、立ち上げを行って下さい。

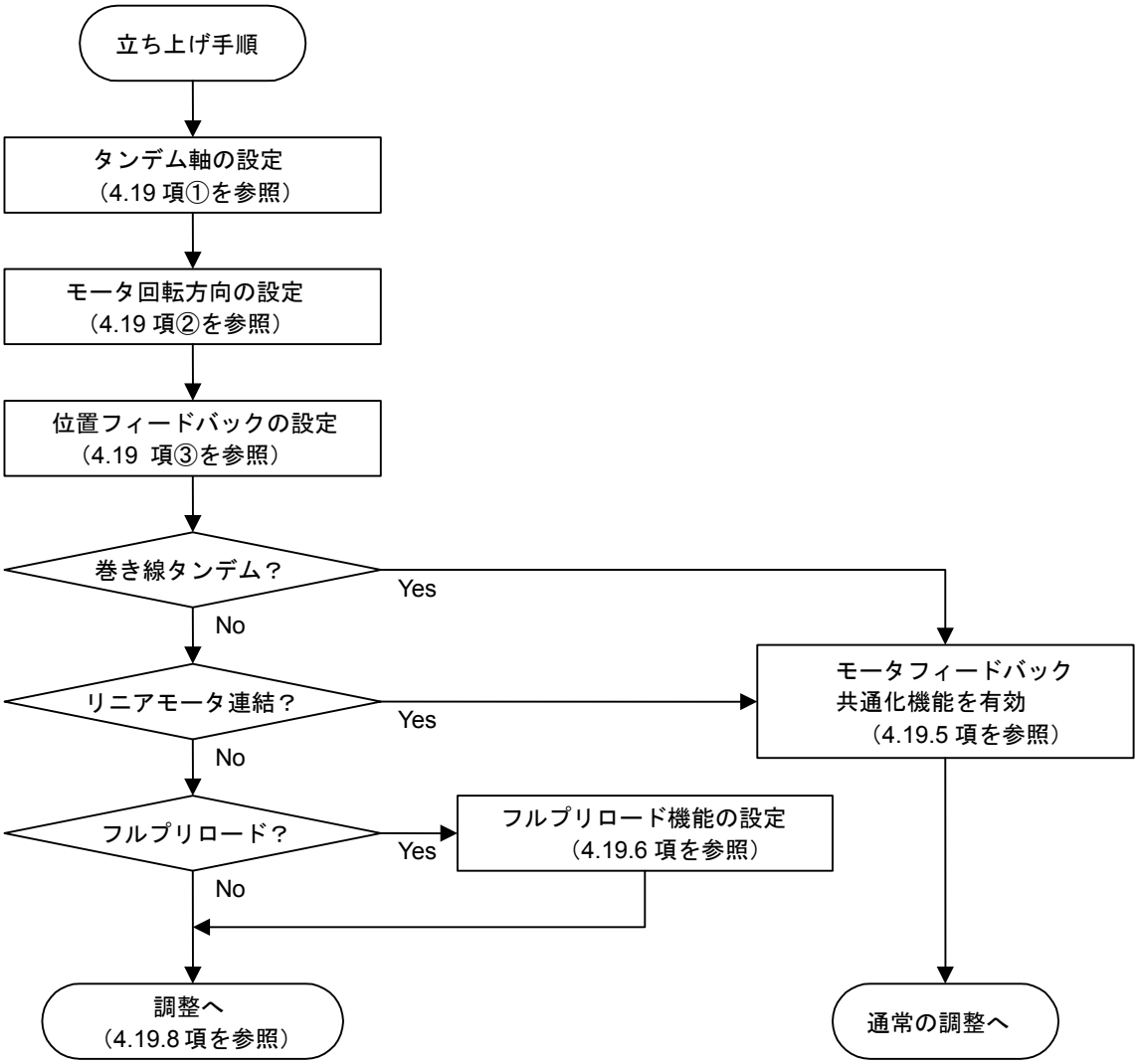


図 4.19 (e)　立ち上げ手順のフローチャート

① タンデム軸の設定

本機能はオプション機能です。
詳細は、CNC のパラメータ説明書を参照下さい。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1817(FS15*i*)		TANDEM						
1817(FS30*i*,16*i*)								

TANDEM(#6) 1: タンデム制御が有効（メイン、サブ軸共に設定します）

–	CNC 制御軸数（Series 16*i* 等のみ）
1010(FS16*i*)	

PMC 軸と同じように、制御軸数からタンデム軸のサブ軸数を除いた数を設定します。
パラメータ不正アラームが発生する場合、この軸数が正しいか確認下さい。

1021(FS15*i*)	並列軸名称（Series 15*i* のみ）
–	

メイン軸には 77、サブ軸には 83 を設定します。

1023(FS15*i*)	サーボ軸配列
1023(FS30*i*,16*i*)	

サーボ軸の配列を指定します。
メイン軸は奇数、サブ軸は連続する偶数を設定します。
例えば、メイン軸に 3 を設定したら、サブ軸は 4 を設定します。

注
タンデムのサブ軸は、CNC 制御軸（指令軸）の後に割り振る必要があります。（下の設定例を参照して下さい）

タンデム軸の設定例

(1) Series30*i*,16*i* 等の場合（★はタンデム軸であることを示します）
制御軸数＝6
CNC 制御軸数（No.1010）＝3 (Series16*i* のみ)

	軸番号	軸名称	サーボ軸配列 No.1023	タンデム No.1817#6	位置表示 No.3115#0	備考
★	1	X	1	1	0	CNC 軸（メイン軸）
★	2	Y	3	1	0	CNC 軸（メイン軸）
	3	Z	5	0	0	CNC 軸
★	4	A	2	1	1	タンデム制御サブ軸（X 軸のサブ）
★	5	B	4	1	1	タンデム制御サブ軸（Y 軸のサブ）
	6	C	6	0	0	PMC 軸

(2) Series 15*i* の場合（★はタンデム軸であることを示します）

	軸番号	軸名称	サーボ軸配列 No.1023	タンデム No.1817#6	並列軸 No.1021	備考
★	1	X_M	1	1	77	CNC 軸（メイン軸）
★	2	Y_M	3	1	77	CNC 軸（メイン軸）
	3	Z	5	0	0	CNC 軸
	4	A	6	0	0	CNC 軸
	5	B	7	0	0	CNC 軸
★	6	X_S	2	1	83	タンデム制御サブ軸（X 軸のサブ）
★	7	Y_S	4	1	83	タンデム制御サブ軸（Y 軸のサブ）

② モータ回転方向

1879(FS15*i*)
2022(FS30*i*,16*i*)

モータの回転方向（DIRCT）

メイン軸 ：＋方向の指令時、メイン軸のモータがモータシャフトから見て CCW 方向に回転する時、111 を設定します。逆回転する場合は －111 を設定します。

サブ軸 ：機械構造上、メイン軸と同じ向きに回転する場合はメイン軸と同じ値を設定します。逆方向に回転する場合は逆極性の値を設定します。巻き線タンデムでは、必ず同極性にします。

③ 位置フィードバックの設定

メイン、サブ軸ともに設定します。（具体例は、4.19.8 項を参照）

※ サブ軸に対しても図4.19.8(a)のように位置フィードバックがあるものとして設定します。

	Series30*i*,16*i* 等	Series15*i*
□ セミクローズまたはフルクローズの設定	No.1815#1	No.1815#1
	No.1807#3	
□ CMR の設定	No.1820	No.1820
□ レファレンスカウンタ容量の設定	No.1821	No.1896
□ 高分解能パルコの場合の設定	No.2000#0	No.1804#0
□ 速度検出パルス数の設定	No.2023	No.1876
□ 位置検出パルス数の設定	No.2024	No.1891
□ フレキシブルフィードギア（分子）の設定	No.2084	No.1977
□ フレキシブルフィードギア（分母）の設定	No.2085	No.1978

(4) 調整のためのサーボパラメータ説明

タンデム制御では、負荷イナーシャ比の設定が通常の軸と異なります。

1875(FS15*i*)	負荷イナーシャ比（LDINT）
2021(FS30*i*,16*i*)	

[標準設定値] （負荷イナーシャ／モータイナーシャ）×256

(注意事項) 通常のタンデム制御では、機械の全負荷イナーシャを 2 台のモータで負担するので、上式の負荷イナーシャは、次式を使用下さい。

（負荷イナーシャ）＝（機械の全負荷イナーシャ）／2

フルプリロード機能の場合、駆動側のモータが機械の全負荷イナーシャと、もう片方のモータイナーシャを負担する必要があるので、上式の負荷イナーシャは、次式を使用下さい。

（負荷イナーシャ）＝（機械の全負荷イナーシャ）＋（モータイナーシャ）

設定例 図 4.19 (a)の場合で説明します。モータ軸換算の各部のイナーシャを以下のようにします。

- メイン・サブ軸の減速器のイナーシャ ＝ J_{1m}、 J_{1s}
- メイン・サブ軸のピニオンのイナーシャ＝ J_{2m}、 J_{2s}
- ラック部分のイナーシャ＝ J_3

（機械の全負荷イナーシャ）＝ $J_{1m}+J_{2m}+J_3+J_{1s}+J_{2s}$

例えば、機械の全負荷イナーシャがモータイナーシャの２倍とすれば、

（通常のタンデム制御の場合）

（負荷イナーシャ比）＝（2／2）×256＝256

（フルプリロード機能の場合）

（負荷イナーシャ比）＝（2＋1）×256＝768

と設定します。

ただし、場合によっては、機械構造上の理由から上記計算式で振動が発生し、設定値を下げることもあります。

○ タンデム制御を安定に動作させるための注意事項

タンデム制御を安定に動作させるために、機械が満たすべき重要なポイントは、「バックフィード」が可能ということです。

「バックフィード」とは、メイン側からサブ側を、あるいはサブ側からメイン側を、結合された伝達機構を介して動かすことです。このバックフィードができない場合、不安定になりますので、機械側の調整が必要となります。

具体的には、図 4.19 (a),(b)において、サブ側モータの動力線をはずした状態で、メイン側のモータを廻した時、モータの定格トルクの 1/3 以下で回転させることができるかどうかで、バックフィード可能かどうか判断できます。（4.19.8 (2)を参照）

4.19.1 プリロード機能

位置（速度）フィードバックにより制御されるトルクに対して、オフセットを加えることにより、メイン軸（メインモータ）とサブ軸（サブモータ）に互いに逆方向のトルクをかけて、常時張り合った状態にすることができます。この機能により、2 台のモータをギア等を介してタンデム結合をするために発生するメイン軸とサブ軸間のバックラッシュによる影響を低減することができます。しかし、機械系にもともと存在するボールねじとテーブル間等のバックラッシュを低減するものではありません。

例えば、プリロードをメイン軸に＋Pre、サブ軸に－Pre を設定すれば、下図のように、トルクが発生します。

加減速中にトルクが必要になれば、2 台のモータが同じ方向のトルクが発生します。（**ロードシェアリングモード**）

停止中などトルクが必要ないときは、プリロードトルクにより、互いに張り合った状態になります。（**アンチバックラッシュモード**）

常時アンチバックラッシュモードのみを使用する応用では 4.19.6 フルプリロード機能を使用します。

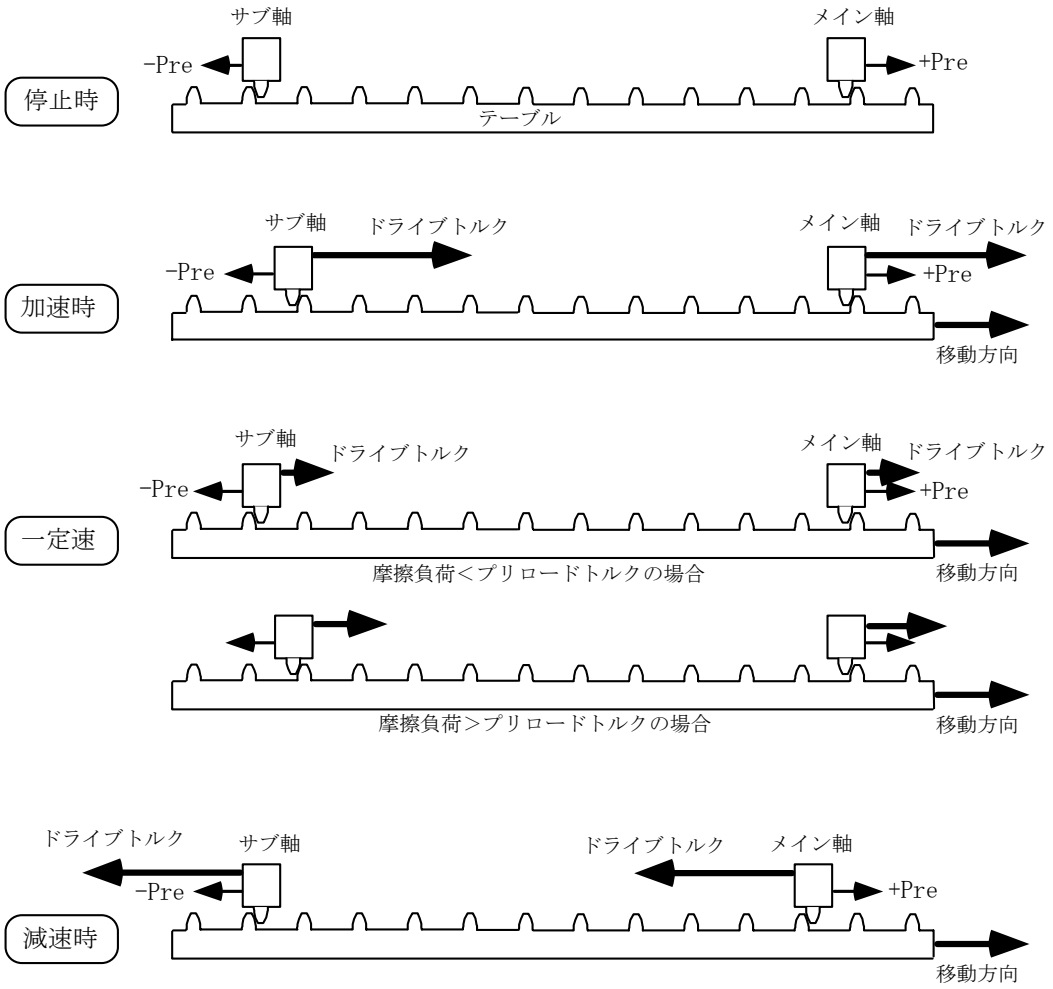


図 4.19.1 (a) 移動中のトルク変化の模式図

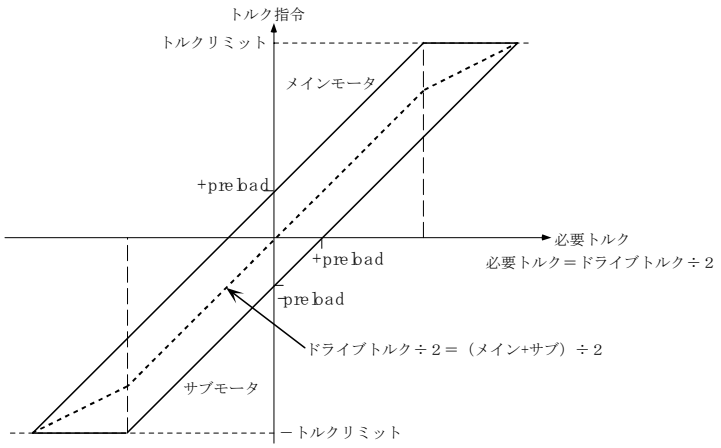


図 4.19.1 (b)　必要トルクと各モータのトルク指令の関係

1980(FS15*i*)	**プリロード値（PRLOAD）**
2087(FS30*i*,16*i*)	

メイン軸及びサブ軸共に設定します。

> **⚠ 注意**
> 静摩擦トルクを超える値で、なるべく小さな値を設定して下さい。
> モータには、設定したプリロードトルクが常時かかるため、最大でもモータの静定格トルク以下の値を設定下さい。静定格トルクの 1/3 程度を目安として下さい。
> 図 4.19.11 (a) のサーボブロック図に示したように、プリロードトルクは、必ず加算されます。このため、メイン軸とサブ軸の回転方向が、
> ・同じ場合　→メイン軸とサブ軸の設定値は、異符号
> ・異なる場合→メイン軸とサブ軸の設定値は、同符号
> を設定して下さい。

設定例　αiF 4/4000 の場合。（サーボアンプ αi SV40）
プリロードトルクを 1Nm かけたい場合、サーボモータの仕様説明書によれば、トルク定数は、0.52Nm/Arms ですので、ピーク値では、0.368Nm /Ap です。よって、トルクを電流値に換算すれば、
1/0.368＝2.72Ap
アンプリミットは、40Ap ですので、設定値は、
2.72/40×7282=495
メイン側に 495、サブ側に－495 を設定します。（同方向の場合）
停止中に張り合っているかを確認して、張り合っていない場合、この値を徐々に大きくしていきます。

> **⚠ 警告**
> 2 台のモータを結合していない状態では、プリロード値に必ず 0 を設定下さい。
> サブ軸モータが非常に高い速度で回転する可能性があるので、危険です。

4.19.2 ダンピング補正機能

タンデム制御の安定性を上げるため、メイン軸とサブ軸に速度差があれば、速度差が 0 になるようにサブ軸側に、あるいは、メイン側・サブ側両方に、トルク補正を加えます。
特に、バネ剛性の低い機械系で発生することがある振動（共振周波数が数Ｈｚから数十 Hz）を抑制するのに有効です。

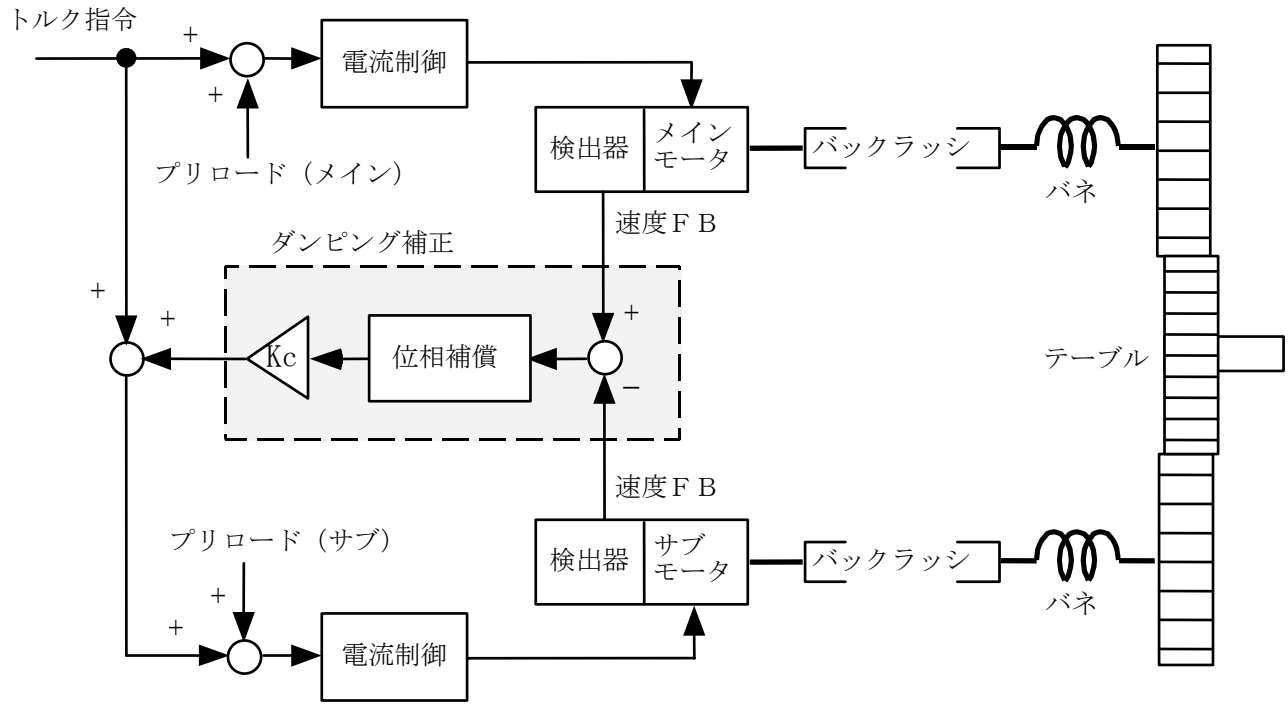


図 4.19.2 (a) ダンピング補正機能のブロック図

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1952(FS15*i*) 2008(FS30*i*,16*i*)	LAXDMP							

LAXDMP(#7) 1: ダンピング補正をメイン、サブ軸共に有効にします。
0 の場合、サブ軸のみが有効となります。
通常は、0 を設定します。（**メイン軸のみ**設定します。）

1721(FS15*i*) 2036(FS30*i*,16*i*)	**ダンピング補正ゲイン Kc（ABPGL）**

メイン軸のみ設定します。
[設定範囲] 0～32767
[設定方法] Kc×32768（0≦Kc＜0.5）

ダンピング補正は、機能ビットがなく、常時有効となっています。
ダンピング補正ゲインが 0 の時は、ダンピング補正は効きません。

1721(FS15*i*)
2036(FS30*i*,16*i*)

ダンピング補正位相係数 α（ABPHL）

サブ軸のみ設定します。

[設定範囲] 51～512

[設定方法] α×512（0.1≦α≦1.0）

設定値が 0 の時は、内部的には 512（α=1）として扱います。

α=1 の時は、位相の補償は行われず、そのまま Kc へ値が出力されます。

(調整例) モータ速度をチェックボードで確認します。

モータの回転方向が同じ場合、下図のように、振動周波数（数 Hz～数十 Hz）が同じで、位相が反転しているような場合は、この機能が有効に作用する可能性があります。

注

1 メイン、サブモータの回転方向が異なる時は、位相の関係は逆になります。

2 位相差が 180°ではない場合、位相係数αを調整する必要があります。512 から始めて、徐々に小さくしていきます。

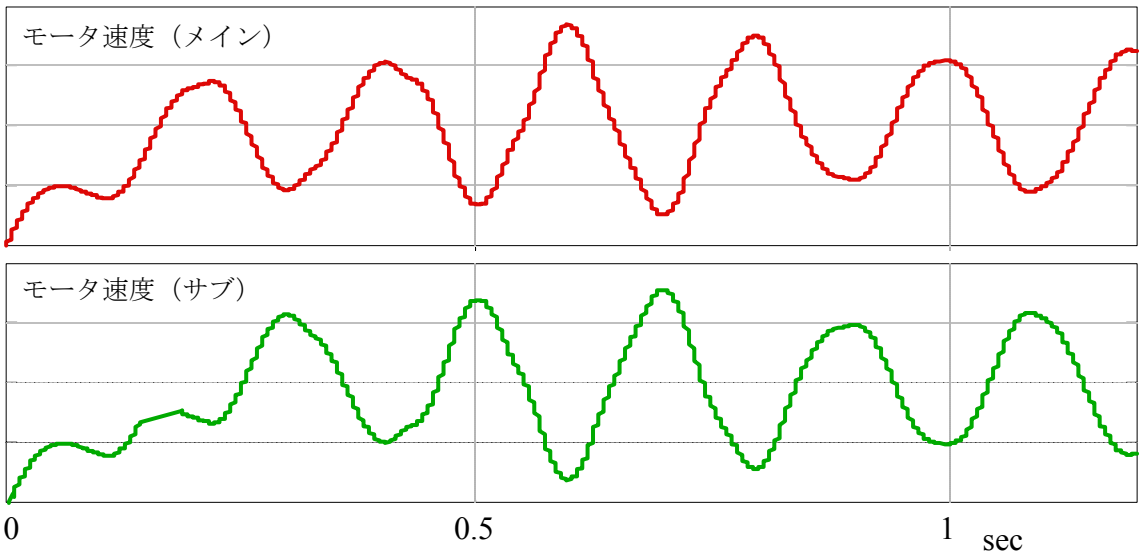


図 4.19.2 (b) モータ速度の振動

・ダンピング補正の調整方法

1 速度フィードバック平均機能を有効にします。
［No.1952#2（Series 15*i*）, 2008#2（Series30*i*,16*i* 等）= 1］
2 適切なプリロード値を設定します。
［No.1980（Series 15*i*）, 2087（Series30*i*,16*i* 等）］
移動中の負荷より、ほんの少し大きい値を設定します。
3 デュアル位置フィードバック機能を使用しているなら、時定数［No.1973（Series 15*i*）, 2080（Series30*i*,16*i* 等）］は、200 位を設定します。パラメータを調整して、軸が安定になるようにします。
4 位相係数αに 0 または、512 を設定します。
［サブ軸 No.1721（Series 15*i*）, 2036（Series30*i*,16*i* 等）］
この 512 は、モータ間の振動の位相差が 180°でない時は、場合によっては下げる必要があります。（図 4.19.2 (b)を参照）
5 ダンピングゲインに 3277 を設定します。
［メイン軸 No.1721（Series 15*i*）, 2036（Series30*i*,16*i* 等）］
振動が小さくなるようにこの値を上げるか、下げる必要があります。
この値を上げすぎないように注意して下さい。高い周波数の振動が発生します。
このパラメータは、最大軸荷重を載せた状態で調整して下さい。
6 スムーズな動きになるまで、2～5 までを繰り返します。

4.19.3 速度フィードバック平均機能

タンデム制御ブロック図 4.19.10(a) を見ればわかるように、サブ軸モータは速度制御されていません。このため、バックラッシュの大きな機械では、サブ軸がギア等のバックラッシュ間で振動を起こして不安定になることがあります。この場合、サブ軸側に対しても速度制御を行うことで、機械を安定にすることができます。この機能を速度フィードバック平均機能と呼びます。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1952(FS15*i*) 2008(FS30*i*,16*i*)						VFBAVE		

VFBAVE(#2) 1: 速度フィードバック平均機能が有効。
通常は、1 を設定します。（**メイン軸のみ**設定します。）

4.19.4 サーボアラーム 2 軸同時監視機能

同期制御やタンデム制御のように 2 台のモータが協調して機械を動かしている場合、どちらかの軸でアラームが発生した時、機械のねじれを防ぐため、もう一方の軸を出来るだけ早く止める必要があります。
この機能は、同一 DSP 上の 2 軸同時にサーボアラームを監視しておき、どちらかの軸でアラームが発生した時には、もう一方の軸の励磁（MCC）を素早くオフすることができます。
この機能は、タンデム軸に限定していません。同期制御などでも同時に止めるべき 2 軸が同一 DSP 上にある場合は使用可能です。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1951(FS15*i*)							IGNVRO	ESP2AX
2007(FS30*i*,16*i*)								

ESP2AX(#0) 1: サーボアラーム 2 軸同時監視機能が有効です。
メイン軸のみ設定します。

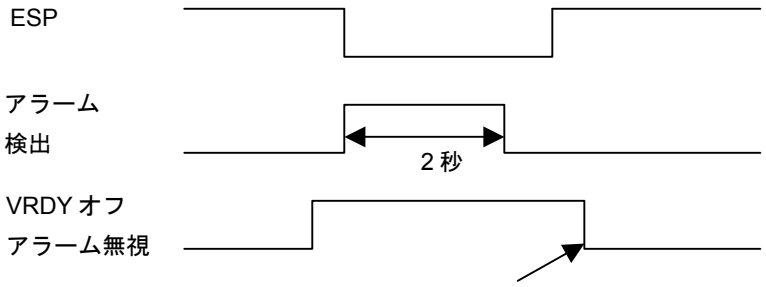
IGNVRO(#1) 1: サーボアラーム 2 軸同時監視機能がアラームを保持してから 2 秒後にアラーム状態を解除します。
メイン軸のみ設定します。
（9096 系列、90B0 系列/B(02)版以前は対応していません）

安全のため、非常停止ボタンとは独立に、機械の扉に連動して、PSM の ESP ラインを切断する構成を取るシステムがあります。このシステムでは、非常停止が解除された状態で、アンプが切断されるため、「V レディオフアラーム」が発生しますが、「VRDY OFF アラーム無視信号」を使うことで、アラーム発生を避けています。
しかしながら、従来、「サーボアラーム 2 軸同時監視機能」を使いながら、「VRDY OFF アラーム無視信号による PSM 切断」を併用することはできませんでした。それは、「サーボアラーム 2 軸同時監視機能」がアラーム状態をサーボソフト内部に保持しており、次に ESP ラインを接続してもモータが励磁しないためです。

そこで、アラームを検出してから 2 秒後にサーボソフト内部のアラーム保持情報をクリアする機能を追加しています。これにより、「サーボアラーム 2 軸同時監視機能」と、「VRDY オフアラーム無視信号による PSM 切断」の併用を可能とします。

注

VRDY オフアラーム無視信号は、PSM の ESP 信号をオフしてから 2 秒以上経過した後に解除する必要があります。



4.19.5 モータフィードバック共通化機能

推力を上げるため、リニアモータ 2 台を連結するような場合があります。
リニアモータを連結して使用する際、位置フィードバックは 1 本なので、サブ軸側の位置フィードバックは、メイン軸側で代用します。このため、モータフィードバック共通化機能を使用します。
この他、巻線タンデム仕様のモータ（αiS300/2000, αiS500/2000, αiS1000/2000HV）を使用する場合にも本機能を有効にします。

注

フルクローズシステムで本機能を使用する際も、サブ側はメイン側の別置フィードバックを使用します。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1960(FS15*i*) / 2018(FS30*i*,16*i*)	PFBCPY							

PFBCPY(#7) 1: サブ軸のフィードバックは、メイン側のフィードバックと共通にします。
（サブ軸のみ設定）

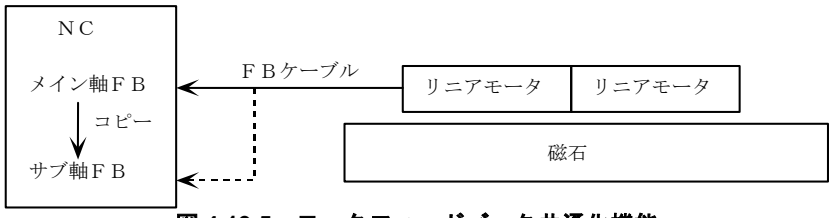


図 4.19.5 モータフィードバック共通化機能

注

この機能を使用している軸のスケールがＡ／Ｂ相の場合は、サブ側が絶対位置通信ができないため、アブソリュートシステムに使用することはできませんのでご注意下さい。

4.19.6 フルクロフィードバック共通化機能

シリアルケーブルなど、フィードバックケーブルを 2 つに分けることができない場合、本機能を使用することで、1 本の別置フィードバックをソフト的にメイン・サブ軸で共通に使用することができます。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1740(FS15*i*) 2200(FS30*i*,16*i*)							FULLCP	

FULLCP(#1) 1: サブ軸の別置位置フィードバックは、メイン側と共通に使用します。
（サブ軸のみ設定）

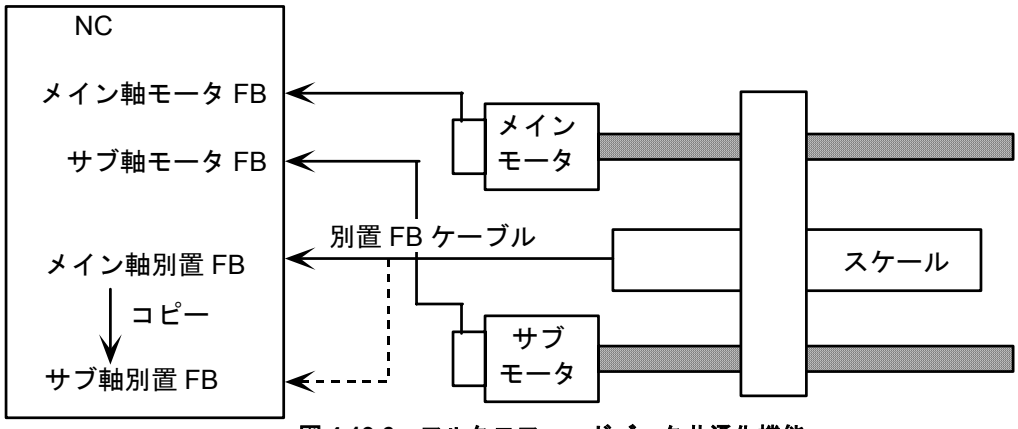


図 4.19.6 フルクロフィードバック共通化機能

注
この機能を使用している軸のスケールがＡ／Ｂ相の場合は、サブ側が絶対位置通信ができないため、アブソリュートシステムに使用することはできませんのでご注意下さい。

4.19.7 調整方法

(1) パラメータ設定例

パラメータ設定の具体例を示します。

① 設定単位 1μmのフルクローズシステムで、スケールフィードバックはモータ 1 回転当り 8080 P、スケールの検出単位は 0.5μm/P、パルスコーダがαi A1000 の場合、（通常タンデム）

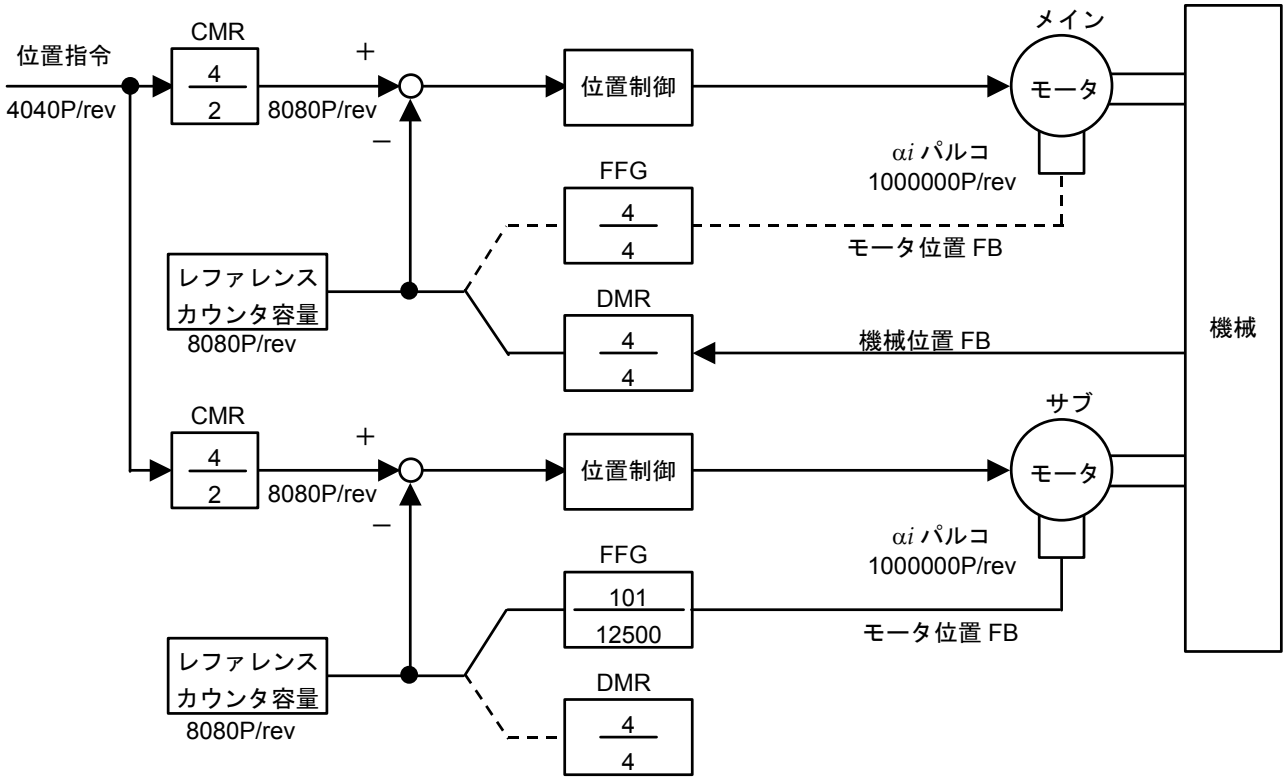


図 4.19.7 (a) 位置フィードバックの設定例①

	Series30*i*, 16*i* 等	Series 15*i*	メイン	サブ
・タンデム軸	No.1817#6	No.1817#1	1	1
・フルクローズ	No.1815#1	No.1815#1	1	0
		No.1807#3	1	0
・CMR	No.1820	No.1820	4	4
・レファレンスカウンタ容量	No.1821	No.1896	8080	8080
・高分解能パルコ	No.2000#0	No.1804#0	0	0
・速度検出パルス数	No.2023	No.1876	8192	8192
・位置検出パルス数	No.2024	No.1891	8080	12500
・フレキシブルフィードギア	No.2084	No.1977	1	101
・フレキシブルフィードギア	No.2085	No.1978	1	12500

② 設定単位 1/1000deg のセミクローズシステムで、減速比 1/984 の回転軸で、パルスコーダがαi A1000 の場合、（通常タンデム）

	Series30*i*, 16*i* 等	Series 15*i*	メイン	サブ
・タンデム軸	No.1817#6	No.1817#1	1	1
・セミクローズ	No.1815#1	No.1815#1	0	0
		No.1807#3	0	0
・CMR	No.1820	No.1820	2	2
・レファレンスカウンタ容量	No.1821	No.1896	15000	15000
・高分解能パルコ	No.2000#0	No.1804#0	0	0
・速度検出パルス数	No.2023	No.1876	8192	8192
・位置検出パルス数	No.2024	No.1891	12500	12500
・フレキシブルフィードギア	No.2084	No.1977	3	3
・フレキシブルフィードギア	No.2085	No.1978	8200	8200

（注） $\frac{360000/984}{1000000} = \frac{36}{98400} = \frac{3}{8200}$

③ 設定単位 0.1μmのセミクローズシステムで、モータ 1 回転当たり 10mm、モータがαiS300 の場合、（巻き線タンデム）

	Series30*i*, 16*i* 等	Series 15*i*	メイン	サブ
・タンデム軸	No.1817#6	No.1817#1	1	1
・CMR	No.1820	No.1820	2	2
・レファレンスカウンタ容量	No.1821	No.1896	100000	100000
・高分解能パルコ	No.2000#0	No.1804#0	1	1
・モータ FB 共通化機能	No.2018#7	No.1960#7	0	1
・速度検出パルス数	No.2023	No.1876	819	819
・位置検出パルス数	No.2024	No.1891	1250	1250
・フレキシブルフィードギア	No.2084	No.1977	10	10
・フレキシブルフィードギア	No.2085	No.1978	100	100

(2) バックフィードの確認方法

バックフィードとは、モータ側からだけでなく、機械テーブル側から軸を駆動できる可能性を言います。

(a) 機械を結合して、動力線をはずした状態で、バックフィードが可能かどうかの確認をします。
もし、バックフィードができない場合は、制御が不安定になるので、ギアBOXなど機械側の調整が必要となります。
① 手動で確認にする場合
まず、メイン側のモータシャフトを手で廻してみて、サブ側のモータが回るかどうか、逆に、サブ側のモータシャフトを手で廻してみて、メイン側のモータを回るかどうか、をチェックします。手で回すことができれば、バックフィード可能と判断します。
② NC指令を使用して確認にする場合
下記、(b)、(c)の確認が終了した後、サブ側モータの動力線をはずした状態で、＋指令や－指令を入れて、メイン側モータを廻します。モータの静定格トルクの1/3以下で回転させることができるかチェックします。1/3以下なら、バックフィード可能と判断します。

(b) 機械を結合した状態で、モータを励磁します。この時、トルクリミットを1/10程度に下げた状態で、非常停止を解除します。
サーボ調整画面等で、モータ電流をチェックしてみて、徐々に大きくなるようなら、メイン、サブの回転方向の設定が間違っている可能性があります。

(c) ＋指令や－指令を入れて、動きを確認します。
摩擦負荷の影響でエラーが残る場合は、トルクリミットを徐々に大きくします。

(d) 動きに問題がない場合、トルクリミットを元の値に戻し、プリロード値を設定します。

(3) 調整項目

振動的な状態の場合、

- 位置フィードバックの設定（4.19 節③）を確認して下さい。
- サーボガイドで VCMD、TCMD、SPEED を確認して下さい。
  （チェックボードの場合は Vcmd（CH1）、Tcmd（CH2 と CH4）、速度（CH5 と CH6）になります。）

(a) 減速比が高い場合、バックラッシュが大きくなりやすいため、加減速時に、サブ軸がバックラッシュ間を走って、不安定になる。
→ 速度フィードバック平均機能を有効にします。
（No.1952#2＝1）Series15*i*
（No.2008#2＝1）Series30*i*,16*i* 等

(b) バネ剛性が低いため、メイン、サブ軸が同じ周波数（数 Hz～数十 Hz）で振動する。
（ねじり剛性は減速比の 2 乗に比例するため、低い共振周波数になる可能性が高い。）
→ ダンピング補正を有効にします。
（4.19.2 項の調整方法を参照下さい） （No.1952#2＝1）Series 15*i*
（No.2008#2＝1）Series30*i*,16*i* 等

(c) フルクローズシステムで不安定になる。
→ 位置フィードバックの設定（4.19 節③）をチェックします。パラメータに問題なければ、まず、セミクローズにして、安定になるように調整して下さい。
その後、フルクローズに戻します。そこで、安定でないようなら、デュアル位置フィードバック機能の使用等を検討下さい。

(d) 停止中に、メイン、サブ軸が張り合わない。
→ プリロードの値を 0 にして停止中のトルクを確認します。
その停止トルクより、大きな値をプリロード値として、設定します。
（No.1980）Series 15*i*
（No.2087）Series30*i*,16*i* 等

(e) 位置に同期した振動が起こる。
→ 送り速度を変えてみて、振動周期が一定か、速度に比例するか、確認します。
速度に比例する場合、位置に同期した振動が考えられます。ギアの歯数等など位置に関する点をチェックして下さい。

4.19.8 2 台のモータで 1 つの軸を制御する場合の注意事項

(1) タンデム制御と同期制御（ポジションタンデム制御）の選択基準

2 台のモータを使用して 1 つの軸を制御する方法に、タンデム制御と同期制御があります。（簡易）同期制御は、マスタとスレーブの 2 つの軸に対して、同じ指令を出して、位置を制御する方式です。マスタ・スレーブ別々に位置制御が行われます。マスタ・スレーブ軸を同一の DSP 上に割り振った場合を特に、ポジションタンデム制御と呼びます。

タンデム制御は、位置制御を行う軸は、メインのみです。サブ側は、トルクのみを制御しています。

（区別のため、同期制御ではマスタ・スレーブ。タンデム制御ではメイン・サブと呼びます。）

実際の機械システムを組む場合、どちらの方式を選択するかは、上記の制御方式の違いを理解して、どちらの方式が適切かを判断して下さい。

タンデム制御は次のような場合で、バックフィードが可能な時に使用します。

- モータ 1 本ではトルクが不足するので、モータ 2 本使用する場合
- イナーシャの点で、大型モータより、小型モータ 2 本が有利な場合

それ以外の場合は、通常ポジションタンデム制御（同期制御）を使用します。

また、機械の姿勢差による精度を改善のためモータ 2 本を使用する場合にもポジションタンデム制御を使用します。

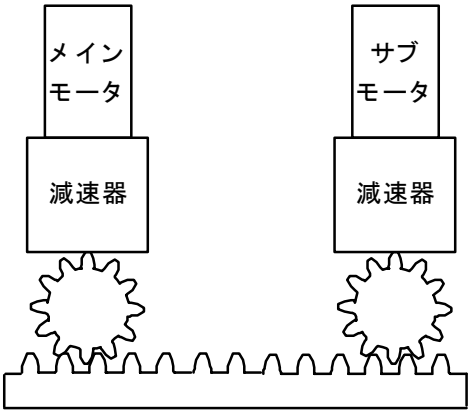


図 4.19.8 (b) タンデム制御の実施例
（バックフィード可能な機構）

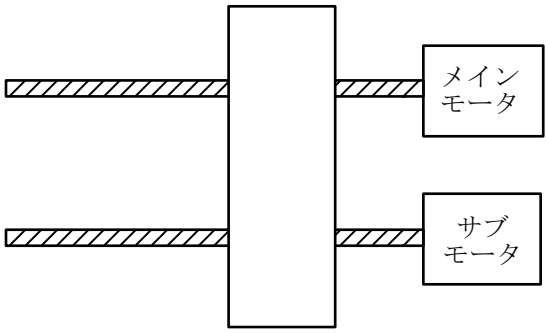


図 4.19.8 (a) 同期制御の実施例
（姿勢差の影響を抑えたい場合）

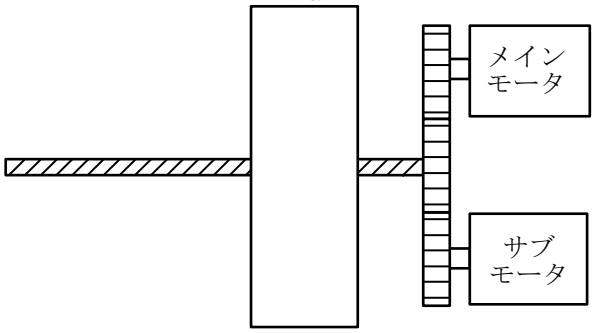


図 4.19.8 (c) タンデム制御の実施例
（トルクが 2 倍必要な場合）

(2) 速度ループ積分器コピー機能

同期制御、あるいは速度指令タンデム制御時に、マスタ・スレーブ間の速度ループ積分器が偏ると、軸がねじれ、OVC アラームが発生するという可能性があります。
このような場合に、速度ループの積分器をマスタ軸からスレーブ軸にコピーし、マスタ・スレーブ間の積分器の偏りを防止する機能を用意しています。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
2686(FS15*i*)							**WSVCP**	
2273(FS30*i*,16*i*)								

WSVCP(#1) 1: マスタ軸速度ループ積分器をスレーブ軸にコピーします。
（**スレーブ軸のみ**設定します。）
（9096 系列、90B0 系列/M(13)版以前は対応してません）

> ⚠ **注意**
> 1 この機能は、同一 DSP 上で制御される 2 軸に対してのみ適用できます。
> 2 適用に当たり、システムソフトとの相性は発生しません。
> 3 この機能ビットは、簡易同期制御、または速度タンデム制御使用時に使用できます。
> 4 プリロード機能との併用はできません。
> 5 速度ループ積分器に関わる機能（不完全積分、低速時積分等）をマスタ軸、スレーブ軸で別々に設定することはできません。
> 6 サーボ HRV4 制御との併用はできません。

4.19.9 ブロック図

(1) タンデム制御ブロック図

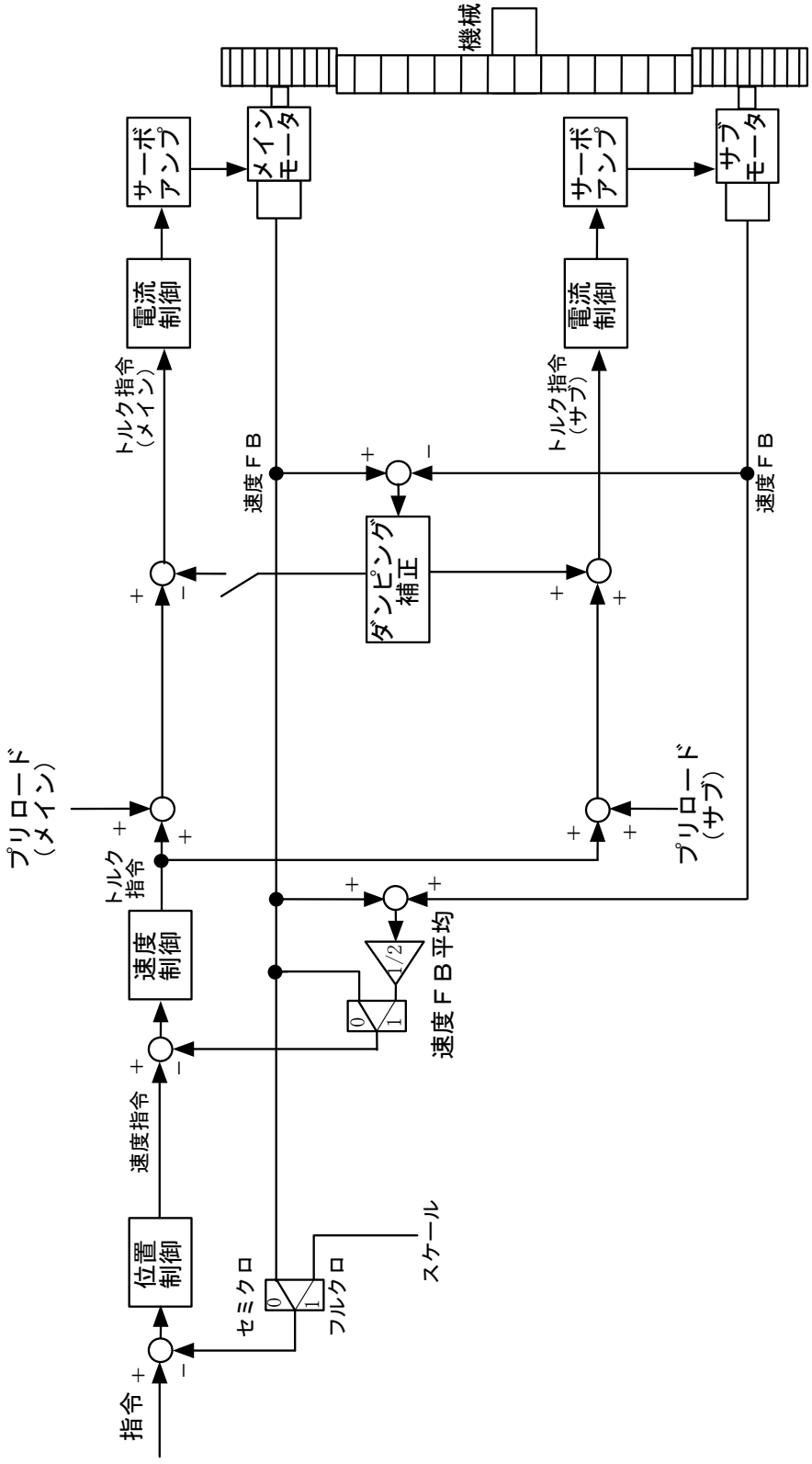


図 4.19.9 （通常）タンデム制御ブロック図

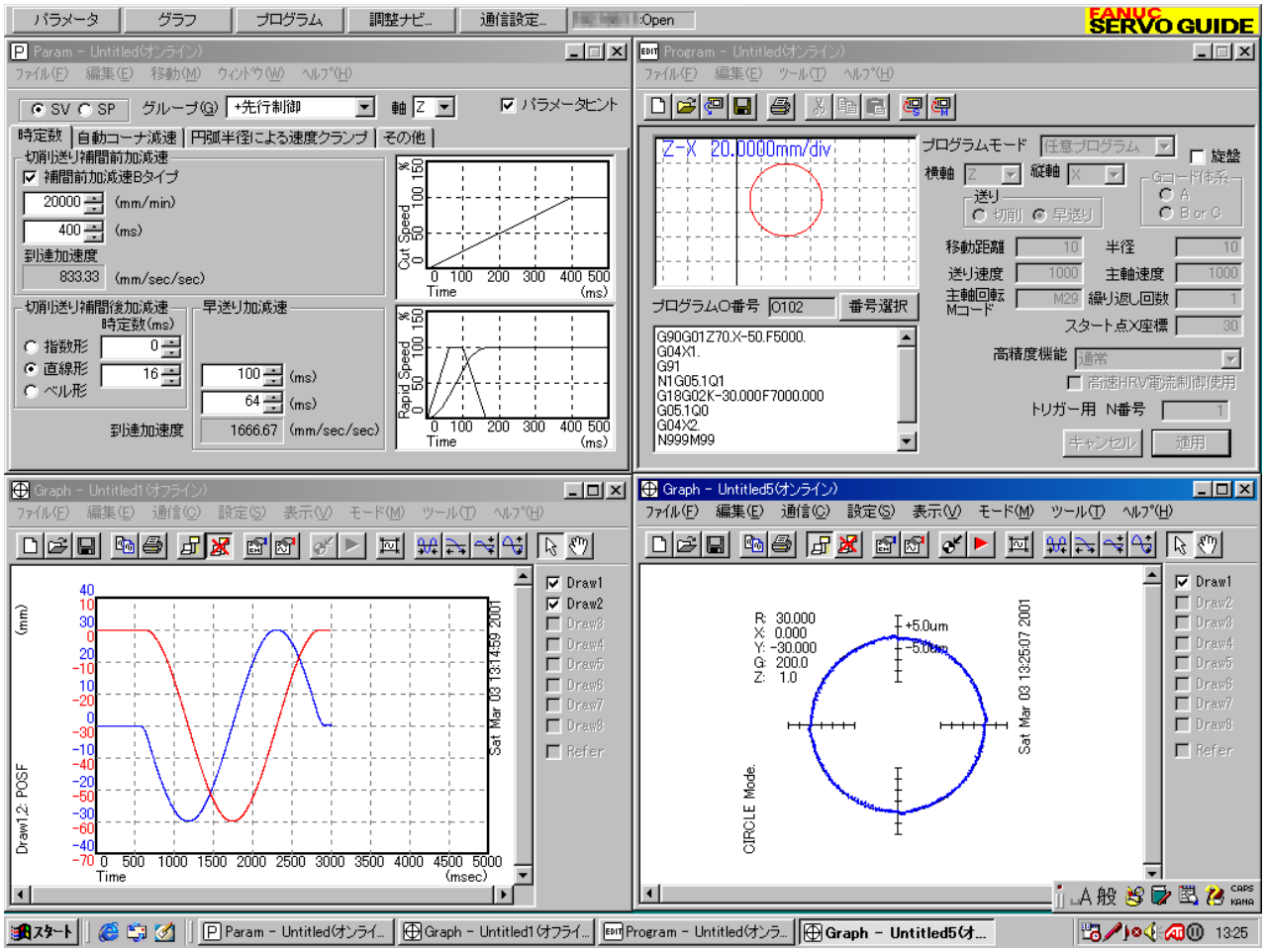
4.20 サーボ調整ツール サーボガイドについて

4.20.1 サーボガイドについて

(1) 概要

サーボ調整ツール「サーボガイド」は、以下のような特長を持ちます。

- パソコンによる、サーボ・スピンドルの統合型調整ツール
- CNC の前面から PCMCIA-LAN カードで簡単接続
- GUI による容易な操作性
- 調整ナビゲータによる自動調整（Ver2.00 以降）



【ソフトウェア手配仕様】

A08B-9010-J900　　（CD-ROM で提供）

【バージョンアップ用手配仕様】

A08B-9010-J901　　（CD-ROM で提供）

バージョンアップ用の CD にてソフトウェアをインストールするためには、ご使用になるパソコンに以前の版数のサーボガイドあるいは *i* TUNE がインストールされている必要があります。

(2) 動作環境

サーボ調整ツール サーボガイド の動作環境を以下に示します。
以下のようなハードウェアおよびソフトウェア構成が必要となります。

CNC	Series 30*i*, 31*i*, 32*i* -MODEL A 以降 Series 16*i*, 18*i*, 21*i*, 20*i* -MODEL B 以降 Power Mate *i* -MODEL D, H Series 0*i*-MODEL B, 0*i* -Mate MODEL B Series 0*i*-MODEL C, 0*i* -Mate MODEL C (注 1)
パソコン本体	PC/AT 互換機 イーサネットポート(イーサネット接続) FANUC 製 HSSB ボード(HSSB 接続) あるいは、 パソコン機能付き CNC 表示ユニット(Panel *i*)
CPU	Pentium 200MHz 以上推奨
OS	Microsoft Windows 98/Me (注 2) Microsoft Windows NT4.0/2000/XP (注 3) 推奨は Microsoft Windows NT4.0/2000/XP (注 4) オンラインヘルプの閲覧のために、 Internet Explore 4.01 以上が必要です。 (注 5)
メモリ	64MB 以上(128MB 以上推奨)
ハードディスク	25MB 以上の空き容量 (注 6) (インストール時は 50MB)
ディスプレイ 解像度	SVGA(800*600)以上 （XGA(1024*768)以上推奨） (注 7)
プリンタ	Windows のプリンタ設定にて追加したプリンタ
PCMCIA LAN カード (イーサネット接続)	FANUC 指定のもの(A02B-0281-K710) (注 8)
その他	クロスのイーサネットケーブル及びカップラー （イーサネット接続の場合に必要） (注 9)

* Windows は、米国 Microsoft 社の商標です。

* その他、記載されている会社名、製品名は各社の登録商標または商標です。

注 1 対応ソフトの系列版数は以下の通りです。

[システムソフト]

Series 30*i* -A	G001/23 以降, G011/23 以降, G021/23 以降 G00A/01 以降, G01A/01 以降, G02A/01 以降 G002/01 以降, G012/01 以降, G022/01 以降 （サーボガイド Ver3.00 以降）
Series 31*i* -A	G101/01 以降, G111/01 以降 （サーボガイド Ver3.00 以降）
Series 31*i* -A5	G121/01 以降, G131/01 以降 （サーボガイド Ver3.00 以降）
Series 32*i* -A	G201/01 以降（サーボガイド Ver3.00 以降）
Series 16*i* -MB	B0H1/05 以降
Series 16*i* –TB	B1H1/06 以降(*)
Series 18*i* -MB	BDH1/05 以降
Series 18*i* -MB5	BDH5/01 以降
Series 18*i* -TB	BEH1/06 以降(*)
Series 21*i* -MB	DDH1/05 以降
Series 21*i* -TB	DEH1/06 以降(*)
Series 20*i* -FB	D0H1/01 以降（サーボガイド Ver3.00 以降）
Series 20*i* -TB	D1H1/01 以降（サーボガイド Ver3.00 以降）
Power Mate *i* -Model D	88E0/18 以降（サーボガイド Ver2.00 以降）
Power Mate *i* -Model H	88F2/01 以降（サーボガイド Ver2.00 以降）
Series 0*i* -MB	D4A1/01 以降（サーボガイド Ver2.00 以降）
Series 0*i* -TB	D6A1/01 以降（サーボガイド Ver2.00 以降）
Series 0*i* -Mate MB	D501/01 以降（サーボガイド Ver2.00 以降）
Series 0*i* - Mate TB	D701/01 以降（サーボガイド Ver2.00 以降）
Series 0*i* -MC	D4B1/01 以降（サーボガイド Ver3.00 以降）
Series 0*i* -TC	D6B1/01 以降（サーボガイド Ver3.00 以降）
Series 0*i* -Mate MC	D511/01 以降（サーボガイド Ver3.00 以降）
Series 0*i* - Mate TC	D711/01 以降（サーボガイド Ver3.00 以降）

* T 系 CNC でリジッドタップ同期誤差の測定を行なうためには、以下の版数のシステムソフトが必要になります。

Series 16*i* -TB	B1H1/15 以降
Series 18*i* -TB	BEH1/15 以降
Series 21*i* -TB	DEH1/15 以降

[イーサネット/OPEN CNC 関係]

Series 30*i*,31*i*,32*i* 用

656E/06 以降および 656F/07 以降

Series 30*i*,31*i*,32*i* 用(15"表示器を使用する場合)

15"表示器制御用ソフトウェア

A02B-0207-J595#60VB 1.3 版以降

Series 310*is*,310*is*,320*is* 用
WindowsCE.NET カスタマイズ OS
A02B-0207-J594 1.2 版以降
WindowsCE.NET FOCAS2/HSSB ライブラリ
A02B-0207-J808 1.2 版以降
WindowsCE.NET 標準アプリケーション／ライブラリ
A02B-0207-J809 1.2 版以降
Series 16*i*,18*i*,21*i*,0*i* 用
656A/03 以降(サブ CPU 付きの場合 656A/04 以降)
Series 0*i* を使用する場合については 656A/05 以降が必要です。
(656A/07 は PCMCIA LAN カードを使用できません。)
Power Mate *i* 用
6567/01 以降

[サーボソフト]
Series 30*i*,31*i*,32*i* 用
90D0/03(C)以降,. 90E0/03(C)以降
Series 16*i*,18*i*,21*i*,20*i*,0*i*,Power Mate *i* 用
90B0/06(F)以降
（調整ナビゲータを使用する場合は 90B0/20(T)以降が必要です。）
90B6/01(A)以降、90B5/01(A)以降、90B1/01(A)以降
Series 21*i*, 0*i*, Power Mate *i* 用
9096/01(A)以降（調整ナビゲータには対応しておりません。）

[スピンドルソフト]
Series 30*i*,31*i*,32*i* 用
9D70/02 以降（α*i* シリーズスピンドル用）
Series 16*i*,18*i*,21*i*,0*i*,Power Mate *i* 用
9D50/02 以降（α*i* シリーズスピンドル用）
Series 16*i*,18*i*,21*i*,0*i*,Power Mate *i* 用
9D20/11 以降（αシリーズスピンドル用）
（αスピンドルの場合、データ取得において、一部制限があります。）

上記以外の組み合わせでも、サーボガイドが動作する場合がありますが、α*i* シリーズでの動作を保証するのは、上記組み合わせです。
サーボガイド Ver3.00 よりパラメータウインドウ､プログラムウインドウについても多系統ＣＮＣに対応しています。

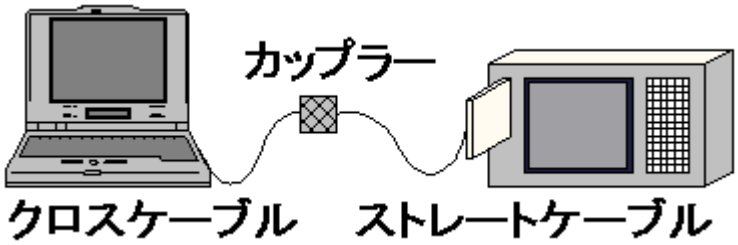
注 2 Windows 95 は動作未確認です。

注 3 WindowsNT 4.0 上で本ソフトウェアを使用する場合、「Service Pack 3 以上」をインストールしてください。「Service Pack」は Microsoft 社より入手してください。

注 4 Windows98/Me では、パラメータウインドウ、グラフウインドウ等を複数同時に開いた場合に、リソース不足になる場合があるため、Windows NT/2000/XP を推奨いたします。

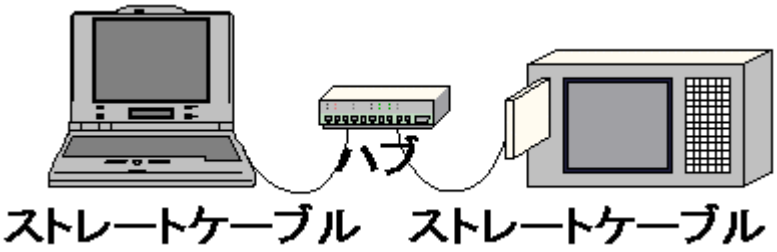
注 5 Internet Explore 4.01 以上がないと、オンラインヘルプを表示できません。
注 6 この他に測定データなどの格納用領域が必要です。
注 7 SVGA でも動作しますが、複数のウインドウを同時に開いた場合に、重なってしまうため見にくくなります。
注 8 WindowsCE を採用した "*i*s Series"のＣＮＣ(160*i*s, 180*i*s, 210*i*s)をご使用の場合、パソコンとＮＣを LAN カードによって接続することができないので、このカードは必要ありません。（内蔵イーサネットポートを用いて接続してください。）
Series30*i* 系の"*i*s Series"(300*i*s, 310*i*s, 320*i*s)では LAN カードによる接続も可能です。
Power Mate *i* にて使用される場合は、NC 側にイーサネットボードを挿入する必要があります。この場合は、PCMCIA-LAN カードは必要ありません。以下のものを別途ご用意下さい。
- ファストイーサネットボード(A02B-0259-J293)
- ファストイーサネットオプション(A02B-0259-J862)
- イーサネットソフトウェア(A02B-0259-J555#6567)
- 拡張ベーシック１機能オプション(A02B-0259-J878)
- 拡張ドライバ／ライブラリ(A02B-0259-J847)

注 9 FANUC 提供の LAN カードには、RJ45 オスコネクタ付きストレートケーブルが付属しています。パソコンと NC を直接接続するためには、下図のような接続形態になります。



（クロスケーブル及びカップラーは、一般のパソコン販売店で入手可能です。）

また、ハブを経由して、接続される場合は、下のような接続形態になり、この場合は、カップラーは必要なく、ストレートケーブルを用意してもらう必要があります。



通常、HSSB を利用されている場合は、下のように光ケーブルで CNC とパソコンが接続されていると思います。これ以外にサーボガイドを使用するために特別な接続を行う必要はありません。

※ 160*i* 等のパソコン機能付き CNC 表示ユニットをご利用の場合も、特別な接続は必要ありません。



(3) ソフトウェア仕様概略

サーボ調整ツール サーボガイド は、「パラメータウインドウ」、「グラフウインドウ」、「プログラムウインドウ」、「調整ナビゲータウインドウ」と呼ばれる 4 つのウインドウを持ちます。それぞれのソフトウェア仕様概略について下記に示します。

(a) パラメータウインドウ

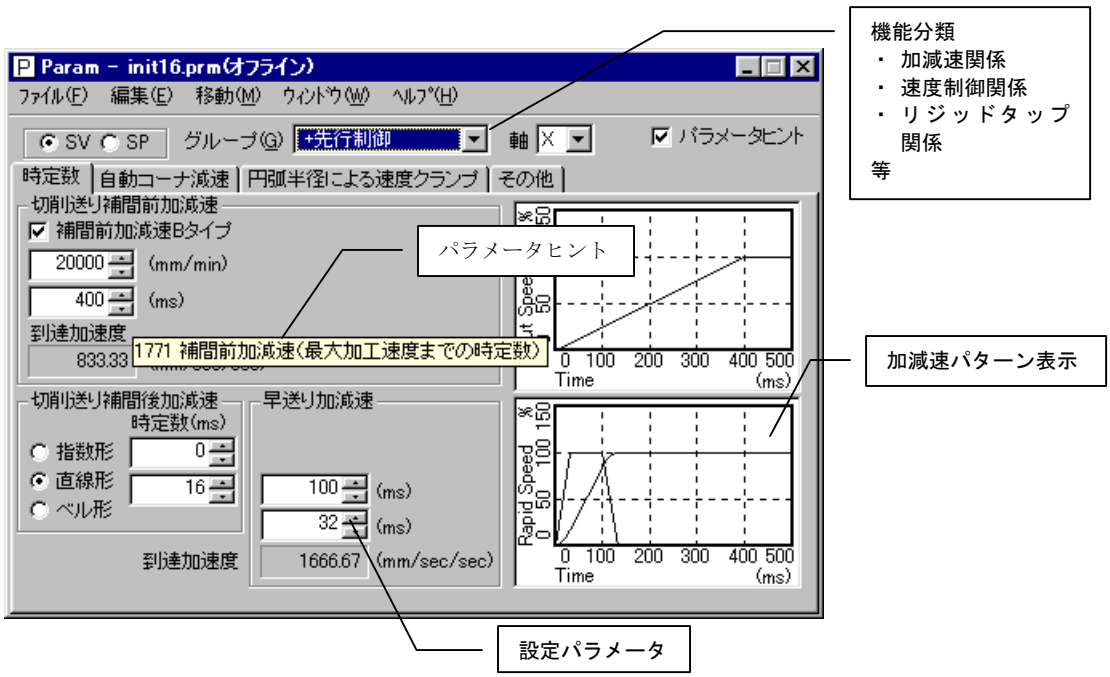
- NC 上のパラメータを吸い上げ、機能毎に分類表示
- サーボ、スピンドルのパラメータに対応
- 高速、高精度のための、自動加減速機能にも対応
- NC のパラメータを、パソコン上から変更可能

※ 多系統対応は Ver3.00 以降

（対応機能詳細）

システム設定	CNC オプションの中でサーボに関係あるものを抜き出して表示
サーボ軸設定	別置検出器の有無、回転型モータ／リニアモータ、CMR、フレキシブルフィードギア等
加減速	補間前加減速および補間後加減速の時定数、自動コーナ減速の速度差、円弧半径による送り速度クランプの設定、加速度による減速の設定（通常制御、先行制御、AI 先行制御、AI 輪郭制御、AI ナノ輪郭制御、高精度輪郭制御、AI 高精度輪郭制御、AI ナノ高精度輪郭制御、AI 輪郭制御Ⅰ、Ⅱ）
電流制御関係	HRV、HRV2、HRV3、HRV4 制御
速度制御関係	速度ループのゲイン設定および、機械系共振対策のための各種フィルタ、制振制御、およびデュアル位置フィードバック関係の設定
位置制御関係	ポジションゲイン設定
形状誤差抑制関係	フィードフォワード、バックラッシ加速機能関係の設定、ファイン加減速（16*i* 系のみ）
オーバシュート改善	オーバシュート補正機能の設定
高速位置決め機能	FAD＋先行フィードフォワード、ポジションゲイン折れ線機能等の設定
停止関係	ブレーキコントロール、非常停止時停止距離短縮機能等の設定
異常負荷検出	外乱推定値の調整、アラーム検出レベル
リニアモータ関係	AMR 変換係数、なめらか補正の設定
スピンドルシステム設定	CNC オプションの中でスピンドルに関係あるものを抜き出して表示
スピンドルシステム構成	モータ端センサ設定、主軸端センサ設定、ギア比設定（メイン、サブ）

スピンドル通常速度制御	速度ループゲインの設定および、振動対策のための各種フィルタ設定（メイン、サブ）、制振フィルタ
リジッドタップ関係	指令設定、速度制御設定（メイン、サブ）、位置制御設定、ファイン加減速（16*i* 系のみ）
Cs 輪郭制御関係	指令設定、速度制御設定、位置制御設定、ファイン加減速（16*i* 系のみ）、制振フィルタ
オリエンテーション関係	速度制御設定、位置制御設定、加速度設定（高速オリエンテーション）、制振フィルタ
主軸同期制御関係	速度制御設定、位置制御設定、制振フィルタ



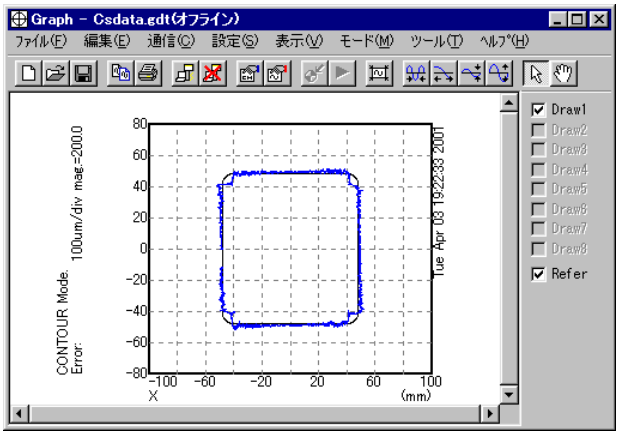
パラメータウィンドウ（例）

(b) グラフウインドウ

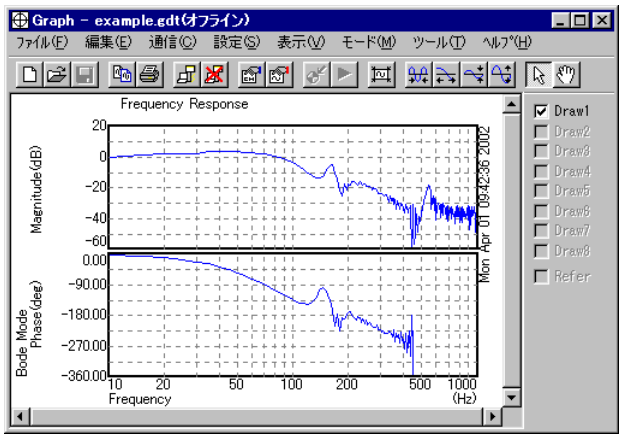
- データ測定表示機能

  - 横軸時間モード
    通常モード、１階微分モード、２階微分モード(YT mode)
    送りの滑らかさ測定モード (DXDY mode)
    接線速度表示モード (XTVT mode)
    同期誤差測定モード(Synchro mode)
  - ＸＹモード (XY mode)　（極座標変換を行う XYR mode も搭載）
  - 円弧軌跡誤差拡大モード (Circle mode)
  - 任意形状軌跡誤差拡大モード (Contour mode)
  - 周波数スペクトル解析モード (Fourier mode)
  - 速度ループ周波数特性測定モード (Bode mode)

サーボ、スピンドルともデータ測定可能（混在測定も可能）
※αi スピンドルではない場合、測定データに制限があります。
最大同時測定チャンネルは 6
最速サンプリング周期は、電流制御周期に一致（サーボ軸のみ）
表示データは印刷可能　また、クリップボード経由でビットマップを取り込むことも可能



Cs 輪郭軸制御の形状誤差測定例



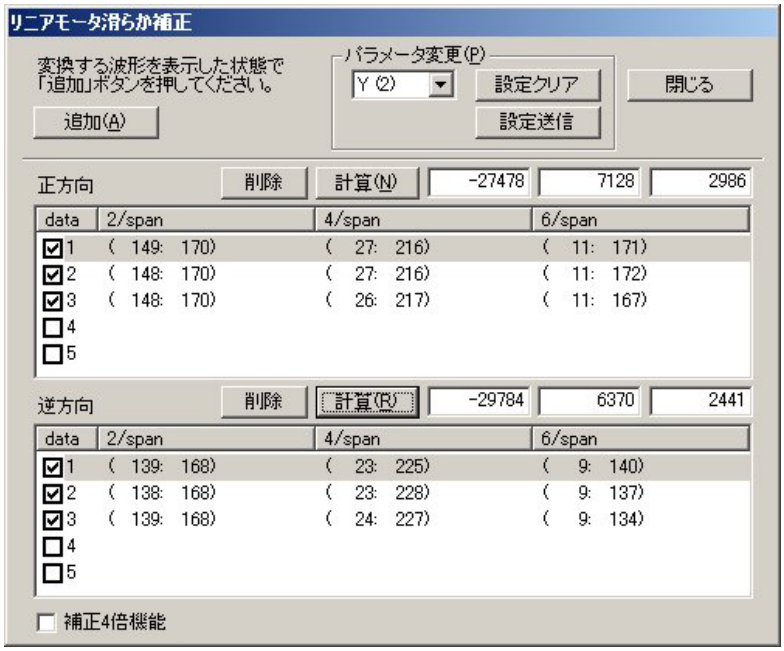
速度ループ周波数特性測定例

グラフウィンドウ（例）

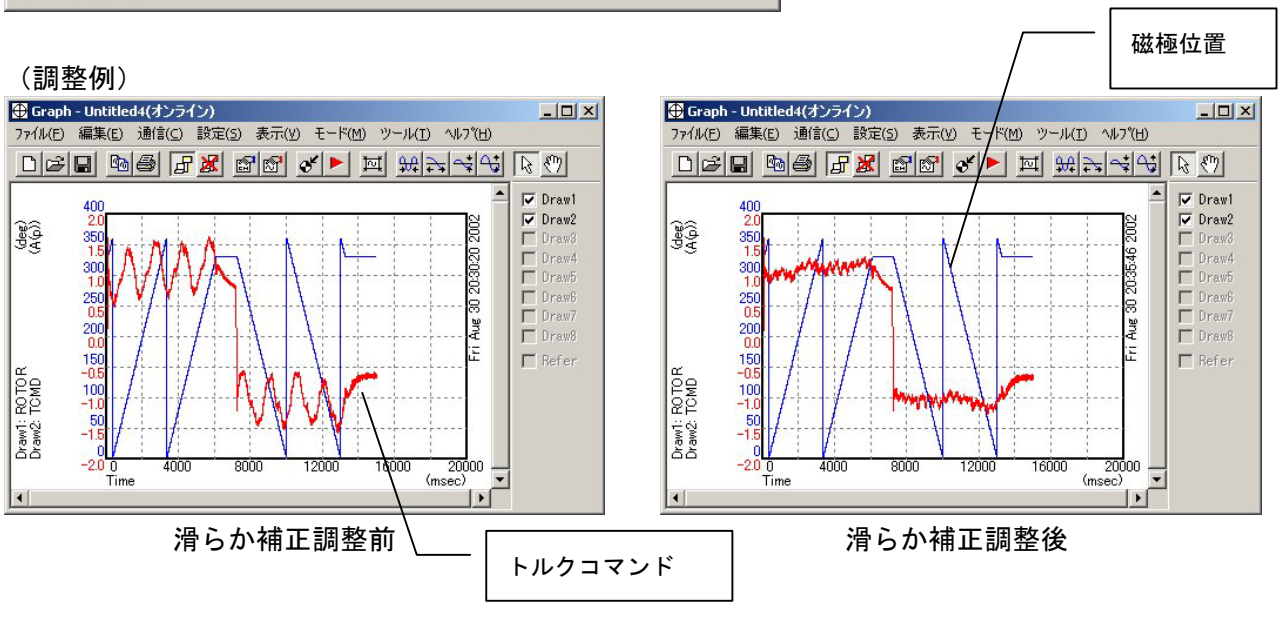
- リニアモータ滑らか補正パラメータ決定機能
  （Ver2.00 以降のサーボガイドで使用可能）

リニアモータの送りの滑らかさを向上させる機能「滑らか補正機能」のパラメータを簡単に決定できる機能です。

（画面例）



（調整例）

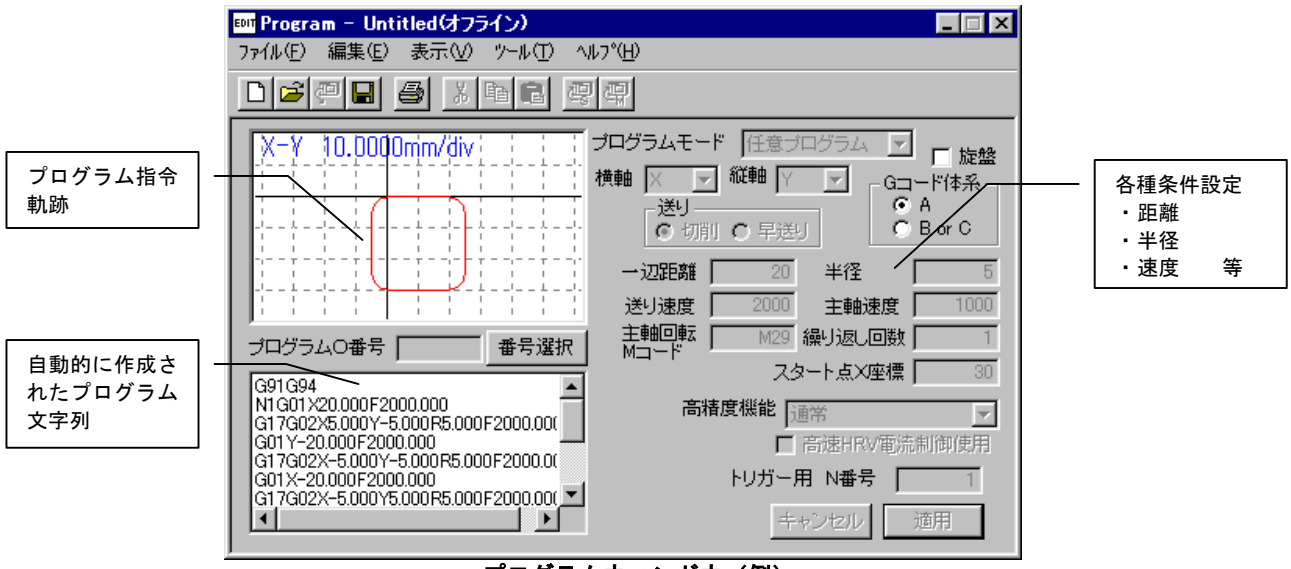


(c) プログラムウインドウ

- テストプログラム作成支援機能
  - １軸の直線加減速
  - 円弧
  - 四角
  - R付き四角
  - リジッドタップ
  - Cs 輪郭

- テストプログラムの軌跡表示
- テストプログラムを NC メモリに送信して実行
  （スタートボタンはオペレータが押す必要があります。）
- NC メモリー内にあるプログラムを選択して実行
  （スタートボタンはオペレータが押す必要があります。）
- 作成プログラムの印刷

※　多系統対応は Ver3.00 以降



プログラムウィンドウ（例）

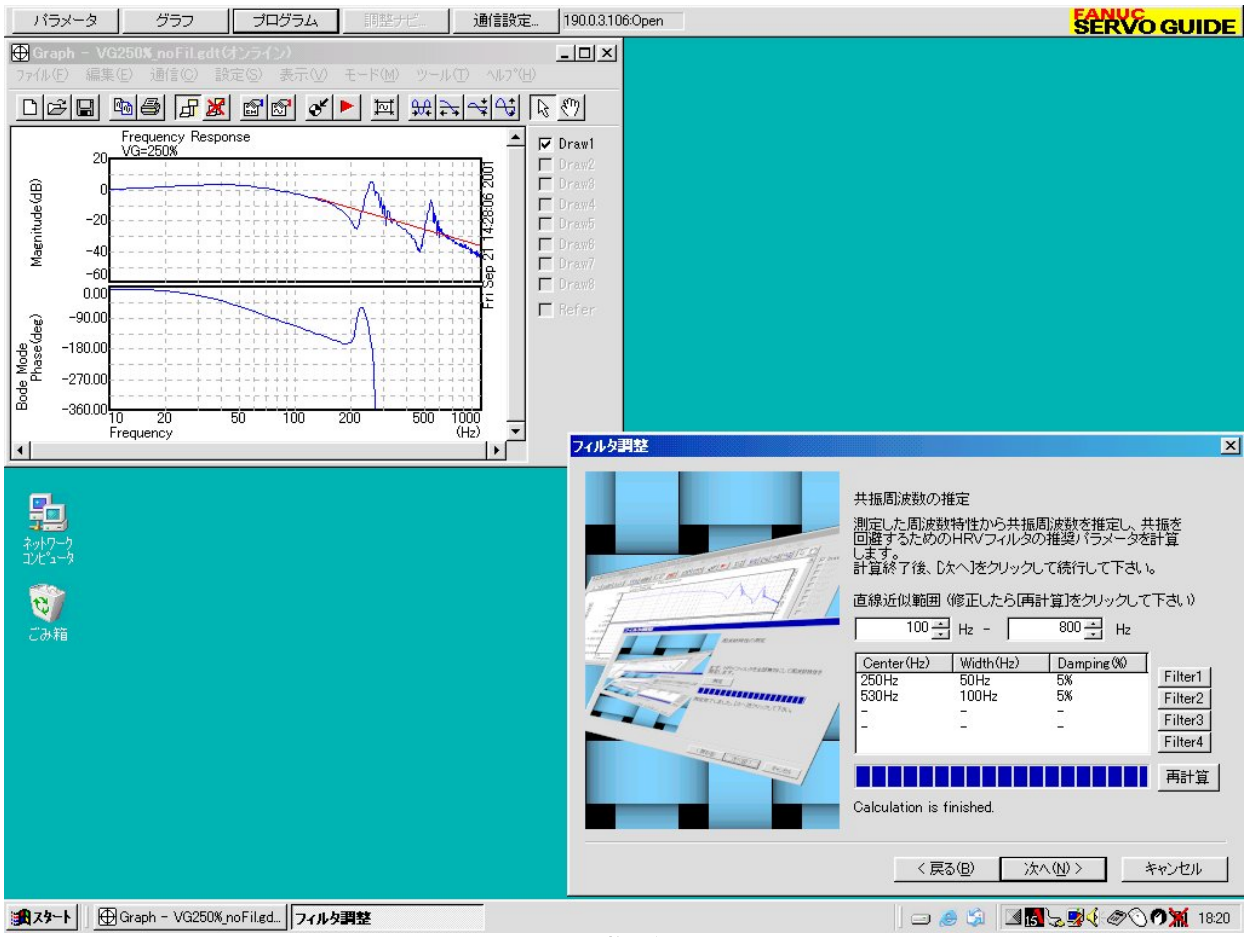
(d) 調整ナビゲータ

- 使用条件
  サーボガイド Ver2.00 以降
  サーボソフト 90B0 系列 20 版以降、90B6 系列、90B5 系列、90B1 系列
  90D0 系列、90E0 系列

注
9096 系列は対応しておりません。

・ 速度ループゲイン、フィルタの自動調整
・ 高速・高精度機能設定サポート

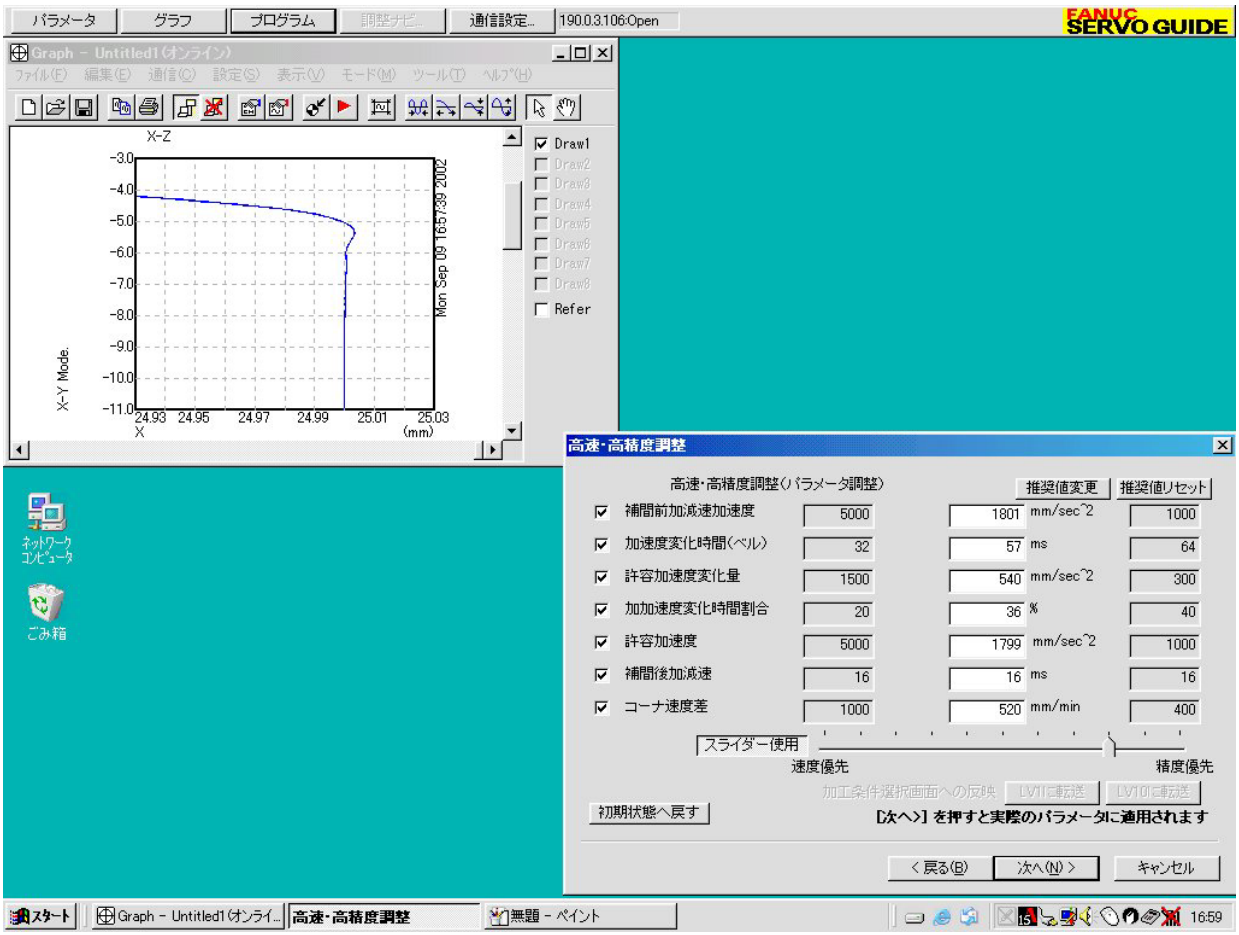
【速度ループゲイン・フィルタの自動調整】
軸を移動させながら速度ループの周波数特性を測定し、速度ループゲイン、制振フィルタのパラメータ値を自動決定します。提示されたパラメータ値を微調整して、その効果を確認することも可能です。



フィルタ調整（例）

【高速高精度機能設定サポート】

コーナに R の付いた四角のプログラムにおいて、オーバシュートを確認しながら、高速・高精度機能のパラメータ調整を行います。高速・高精度機能には、複数の調整パラメータがありますが、FANUC 推奨のパラメータセット（速度優先用、精度優先用）を用意しており、その中間値もスライダひとつの操作で簡単に選択することができます。



高速高精度機能調整（例）

(4) 調整手順概略

① パラメータウインドウから、パラメータを設定
② プログラムウインドウで、テストプログラムの作成、送信、実行
③ グラフウインドウで、データの測定
④ グラフデータを見ながら、①～③を繰り返し実行することで、最適調整を行う。

使用方法詳細につきましては、FANUC SERVO GUIDE 取扱説明書(B-65404JA)または、ソフトウェアインストール後、オンラインマニュアルを参照してください。

5 パラメータ詳細

5.1 Series 30*i*,31*i*,32*i*,15*i*,16*i*,18*i*,21*i*,0*i*,20*i*,Power Mate *i* サーボパラメータ詳細（90D0,90E0,90B0,90B1,90B6,90B5,9096 系列）

サーボパラメータの詳細について説明します。
この中で設定方法が明記されていないパラメータは、サーボパラメータの初期設定時に自動設定される値から変更しないで下さい。
上段に Series15*i*、下段に Series 30*i*, 31*i*, 32*i*, 16*i*, 18*i*, 21*i*, 0*i*, 20*i*,Power Mate *i* のパラメータ番号を示します。

★：変更不要

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1815 (FS15*i*) 1815 (FS30*i*,16*i*)			APCX				OPTX	

OPTX (#1) 別置位置検出器を ⇒2.1.3 参照
0：使用しない。
1：使用する。

APCX (#5) 絶対位置検出器を ⇒2.1.3 参照
0：使用しない
1：使用する。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1817 (FS15*i*) 1817 (FS30*i*,16*i*)		TANDEM						

TANDEM (#6) タンデム制御（オプション機能）が ⇒4.19 参照
0：無効
1：有効
メイン軸、サブ軸共に設定します

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1804 (FS15*i*) 2000 (FS30*i*,16*i*)				PGEX	PRMC		DGPR	PLC0

PLC0 (#0) 速度パルス数、位置パルス数の値を内部的に ⇒2.1.3 参照
0：10 倍しない。
1：10 倍する。

DGPR (#1) モータ固有の標準サーボパラメータを電源投入時に ⇒2.1.3 参照
0：設定する。
1：設定しない。

PRMC (#3) ★：変更不要

PGEX (#4) ポジションゲインの設定範囲を 8 倍へ ⇒2.1.5 参照
0：拡大しない。
1：拡大する。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1806 (FS15*i*)	0	AMR6	AMR5	AMR4	AMR3	AMR2	AMR1	AMR0
2001 (FS30*i*,16*i*)								

AMR0～6 (#0～6) モータの極数に応じた AMR の値を設定します。

AMR							
6	5	4	3	2	1	0	
0	0	0	1	0	0	0	16 極サーボモータ αiS2000/2000HV, αiS3000/2000HV
0	0	0	0	0	0	0	上記以外のサーボモータ (8 極モータ)

関連するパラメータ 2608#5(Series15*i*) 2220#5(Series 16*i* 等)

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1807 (FS15*i*)					PFSE			
2002 (FS30*i*,16*i*)								

PFSE (#3) 別置位置検出器を ⇒2.1.3 参照
0：使用しない。
1：使用する。
Series15***i*** のみ本パラメータを設定します。
Series 30*i*, 31*i*, 32*i*, 16***i***, 18***i***, 21***i***, 0*i*, Power Mate *i* では No.1815#1(OPT)=1 とすると自動設定されます。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1808 (FS15*i*)	VOFS	OVSC	BLEN	NPSP	PIEN	OBEN	TGAL	
2003 (FS30*i*,16*i*)								

TGAL (#1) ソフト断線アラームの検出レベルを
0：標準設定にする。
1：別に定めた感度に下げる。
関連するパラメータ
1892(Series15*i*) 2064(Series 16*i* 等)

OBEN (#2) 速度制御オブザーバ機能を
0：使用しない。
1：使用する。
⇒4.5.4 参照
関連するパラメータ
1859(Series15*i*) 2047(Series 16*i* 等)
1862(Series15*i*) 2050(Series 16*i* 等)
1863(Series15*i*) 2051(Series 16*i* 等)

PIEN (#3) 速度制御方式を
0：I-P 制御にする。
1：PI 制御にする。

NPSP (#4) N パルスサプレス機能を
0：使用しない。
1：使用する。
⇒4.4.4 参照
関連するパラメータ
1992(Series15*i*) 2099(Series 16*i* 等)

BLEN (#5) バックラッシ加速機能を
0：使用しない。
1：使用する。
⇒4.6.6 参照,4.6.7 参照
関連するパラメータ
1860(Series15*i*) 2048(Series 16*i* 等)

OVSC (#6) オーバシュート補正機能を ⇒4.7 参照
0：使用しない。 関連するパラメータ
1：使用する。 1857(Series15*i*) 2045(Series 16*i* 等)
1970(Series15*i*) 2077(Series 16*i* 等)

VOFS (#7) VCMD オフセット機能を
0：使用しない。
1：使用する。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1809 (FS15*i*) / **2004 (FS30*i*,16*i*)**					**TRW1**	**TRW0**	**TIB0**	**TIA0**

TIA0 (#0), TIB0 (#1), TRW0 (#2), TRW1 (#3) HRV 制御方式によって変更します。

TRW1	TRW0	TIB0	TIA0	
0	1	1	0	HRV1 制御時
0	0	1	1	HRV2, HRV3, HRV4 制御時

関連するパラメータ
1707(Series15*i*) 2013(Series 16*i* 等)

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1883 (FS15*i*) / **2005 (FS30*i*,16*i*)**	**SFCM**	**BRKC**					**FEED**	

FEED (#1) フィードフォワード機能を ⇒4.6.1 参照, 4.6.2 参照, 4.6.3 参照
0：使用しない。 4.6.4 参照, 4.6.5 参照
1：使用する。 関連するパラメータ
1961(Series15*i*) 2068(Series 16*i* 等)
1985(Series15*i*) 2092(Series 16*i* 等)

BRKC (#6) ブレーキコントロール機能を ⇒4.10 参照
0：使用しない。 関連するパラメータ
1：使用する。 1976(Series15*i*) 2083(Series 16*i* 等)

SFCM (#7) 静摩擦補正機能を ⇒4.6.8 参照
0：使用しない。 関連するパラメータ
1：使用する。 1808(Series15*i*) 2003(Series 16*i* 等)
1965(Series15*i*) 2072(Series 16*i* 等)
1966(Series15*i*) 2073(Series 16*i* 等)

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1884 (FS15*i*) / **2006 (FS30*i*,16*i*)**				**ACCF**		**PKVE**		**FCBL**

FCBL (#0) フルクローズフィードバックにおいて ⇒4.6.6 参照, 4.6.7 参照
バックラッシ補正パルスを位置に
0：反映する。
1：反映しない。

PKVE (#2) 速度依存型電流ループゲイン可変機能を 関連するパラメータ
0：使用しない。 1967(Series15*i*) 2074(Series 16*i* 等)
1：使用する。 ★：変更不要

ACCF (#4) 速度フィードバックデータを
0：最新 2ms 分使用する。
1：最新 1ms 分使用する。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1951 (FS15*i*)	FRCAXS	FAD					IGNVRO	ESP2AX
2007 (FS30*i*,16*i*)								

ESP2AX (#0) サーボアラーム 2 軸同時監視機能を ⇒4.19.4 参照
0：使用しない。
1：使用する。

IGNVRO (#1) サーボアラーム 2 軸同時監視機能がアラーム状態を保持してから 2 秒後にアラーム状態を ⇒4.19.4 参照
0：解除しません。
1：解除します。

FAD (#6) ファイン加減速機能を ⇒4.8.3 参照
0：使用しない。 関連するパラメータ
1：使用する。 1702(Series15*i*) 2109(Series 16*i* 等)

FRCAXS (#7) トルクコントロール機能を ⇒4.16 参照
0：使用しない。
1：使用する。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1952 (FS15*i*)	LAXDMP	PFBSWC	VCMDTM	SPPCHG	SPPRLD	VFBAVE	TNDM	
2008 (FS30*i*,16*i*)								

TNDM (#1) No.1817#6=1（タンデム軸）を設定すると自動的に 1 になります。
（Series15*i* では 0 のままです）
このビットは直接設定することはできません。

VFBAVE (#2) 1：速度フィードバック平均機能が有効。 ⇒4.17 参照, 4.19.3 参照
（通常は 1 を設定します。メイン軸のみ設定します）

SPPRLD (#3) 1：フルプリロード機能を有効 （メイン軸のみ設定します）⇒4.19.6 参照

SPPCHG (#4) モータの出力トルクの極性は ⇒4.19.6 参照
0：メイン軸は正のみ、サブ軸は負のみ出力する。
1：メイン軸は負のみ、サブ軸は正のみ出力する。
（メイン軸のみ設定します）

VCMDTM (#5) 1：速度指令タンデム制御が有効となります。
（メイン軸のみ設定します）

PFBSWC (#6) 1：位置フィードバックをトルク指令の方向で切り替えます。⇒4.19.7 参照
（メイン軸のみ設定します）

LAXDMP (#7) 0：ダンピング補正がサブ軸のみ有効。 ⇒4.19.2 参照
1：ダンピング補正がメイン、サブ軸とも有効。
通常は 1 を設定します。（メイン軸のみ設定します）

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1953 (FS15*i*)	**BLST**	**BLCU**		**ANALOG**		**ADBL**		**DMY**
2009 (FS30*i*,16*i*)								

DMY (#0) シリアルフィードバックダミー機能を ⇒4.9.1 参照
0：使用しない。
1：使用する。

ADBL (#2) 新型バックラッシ加速機能を 関連するパラメータ
0：使用しない。 1860(Series15*i*) 2048(Series 16*i* 等)
1：使用する。 1980(Series15*i*) 2087(Series 16*i* 等)

ANALOG (#4) アナログサーボインタフェース機能を
0：使用しない。
1：使用する。

BLCU (#6) バックラッシ加速機能を切削時のみ有効と ⇒4.6.6 参照, 4.6.7 参照
0：しない。
1：する。

BLST (#7) バックラッシ加速ストップ機能を ⇒4.6.6 参照
0：使用しない。 関連するパラメータ
1：使用する。 1975(Series15*i*) 2082(Series 16*i* 等)

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1954 (FS15*i*)	**POLE**		**HBBL**	**HBPE**	**BLTE**	**LINEAR**		
2010 (FS30*i*,16*i*)								

LINEAR (#2) 1：リニアモータの制御を行う。 ⇒4.14.1 参照
このビットはリニアモータのパラメータの初期設定をすると自動的に設定されますがリニアモータを駆動させる前に 1 になっていることを確認ください。

BLTE (#3) バックラッシ加速量を 10 倍と ⇒4.6.6 参照, 4.6.7 参照
0：しない。
1：する。

HBPE (#4) デュアル位置フィードバック機能使用時にピッチ誤差補正量を ⇒4.5.7 参照
0：フルクローズ側 ←標準設定
1：セミクローズ側
のエラーカウンタに加算する。

HBBL (#5) デュアル位置フィードバック機能使用時にバックラッシ補正量を⇒4.5.7 参照
0：セミクローズ側 ←標準設定
1：フルクローズ側
のエラーカウンタに加算する。

POLE (#7) パンチ･レーザ機能を
0：使用しない。
1：使用する。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1955 (FS15*i*)	TMPABS		RCCL				FFAL	EGB
2011 (FS30*i*,16*i*)								

EGB (#0) EGB 機能を
0：使用しない。
1：使用する。

FFAL (#1) フィードフォワード制御は
1：モードによらず常時有効とする

⇒4.6.1 参照
関連するパラメータ
1961(Series15*i*) 2068(Series 16*i* 等)

RCCL (#5) 実電流によるトルクリミット可変機能を
0：使用しない。
1：使用する。

関連するパラメータ
1995(Series15*i*) 2102(Series 16*i* 等)
★：変更不要

TMPABS (#7) 仮絶対座標設定機能を
0：使用しない。
1：使用する。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1956 (FS15*i*)	STNG		VCM2	VCM1			MSFE	
2012 (FS30*i*,16*i*)								

MSFE (#1) 機械速度フィードバック機能を
0：使用しない。
1：使用する。

⇒4.5.8 参照
関連するパラメータ
1981(Series15*i*) 2088(Series 16*i* 等)

VCM1 (#4) チェックボードの VCMD 波形の信号換算を変更します。

VCM2 (#5) 下記の表に従って VCMD 波形の換算を切り替えます。⇒付録 I(5)参照

回転型モータの場合

VCM2	VCM1	モータ回転数/5V
0	0	0.9155 min^{-1}
0	1	14 min^{-1}
1	0	234 min^{-1}
1	1	3750 min^{-1}

リニアモータの場合（下表の P はスケールの信号ピッチ）

VCM2	VCM1	モータ回転数/5V
0	0	0.00375×P m/min
0	1	0.06×P m/min
1	0	0.96×P m/min
1	1	15.36×P m/min

STNG (#7) 速度指令モードでソフト断線アラームを
0：検出する。
1：無視する。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1707 (FS15*i*) 2013 (FS30*i*,16*i*)	APTG							HR3

HR3 (#0) HRV3 電流制御を ⇒4.2.1 参照
0：使用しない。
1：使用する。

APTG (#7) αパルスコーダソフト断線監視を ⇒3.2 参照
0：無視しない。
1：無視する。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1708 (FS15*i*) 2014 (FS30*i*,16*i*)								HR4

HR4 (#0) HRV4 電流制御を ⇒4.2.2 参照
0：使用しない。
1：使用する。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1957 (FS15*i*) 2015 (FS30*i*,16*i*)	BZNG	BLAT	TDOU				SSG1	PGTW

PGTW (#0) ポジションゲイン切り替え機能を ⇒4.8.1 参照
0：使用しない。 関連するパラメータ
1：使用する。 1713(Series15*i*) 2028(Series 16*i* 等)

SSG1 (#1) 低速時積分機能を ⇒4.8.2 参照
0：使用しない。 関連するパラメータ
1：使用する。 1714(Series15*i*) 2029(Series 16*i* 等)
1715(Series15*i*) 2030(Series 16*i* 等)

TDOU (#5) チェックボードの出力データを切り替える⇒4.6.7 参照, 4.12.1 参照
0：TCMD
1：推定負荷トルク

BLAT (#6) 2 段バックラッシ加速機能を ⇒4.6.7 参照
0：使用しない。 関連するパラメータ
1：使用する。 1860(Series15*i*) 2048(Series 16*i* 等)
1724(Series15*i*) 2039(Series 16*i* 等)

BZNG (#7) 別置検出器使用時内蔵パルスコーダのバッテリアラームを
0：無視する。
1：無視しない。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1958 (FS15*i*) 2016 (FS30*i*,16*i*)					PK2VDN			ABNT

ABNT (#0) 異常負荷検出機能(オプション機能)を ⇒4.12.1 参照
0：使用しない。 関連するパラメータ
1：使用する。 1997(Series15*i*) 2104(Series 16*i* 等)

PK2VDN (#3) 停止時比例ゲイン可変機能を ⇒4.4.3 参照
0：使用しない。 関連するパラメータ
1：使用する。 1730(Series15*i*) 2119(Series 16*i* 等)

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1959 (FS15*i*)	PK2V25		RISCFF	HTNG				DBST
2017 (FS30*i*,16*i*)								

DBST (#0) 非常停止時停止距離短縮機能タイプ１を ⇒4.11.1 参照
0：使用しない。 関連するパラメータ
1：使用する。 1883(Series15*i*) 2005(Series 16*i* 等)
1976(Series15***i***) 2083(Series 16*i* 等)

HTNG (#4) 速度指令モードで別置検出器のハード断線アラームを
0：検出する。
1：無視する。

RISCFF (#5) 0：RISC 使用時のフィードフォワードの応答性は従来どおり ⇒4.6.3 参照
1：RISC 使用時のフィードフォワードの応答性を向上

PK2V25 (#7) 速度ループ比例項高速処理を ⇒4.4.1 参照
0：使用しない。
1：使用する。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1960 (FS15*i*)	PFBCPY					OVR8	MOVOBS	RVRSE
2018 (FS30*i*,16*i*)								

RVRSE (#0) 別置検出器の信号方向逆転
0：別置検出器の信号方向を逆転しません。
1：別置検出器の信号方向を逆転します。
90B0 系列はシリアルタイプ及びインクリメンタルのパラレルタイプに対応しています。

MOVOBS (#1) オブザーバ停止時無効機能を ⇒4.5.4 参照
0：使用しない。
1：使用する。

OVR8 (#2) 2 段目加速量オーバライドフォーマットを ⇒4.6.7 参照
0：4096 基準にする
1：256 基準にする

PFBCPY (#7) 1：サブ軸のモータフィードバックは ⇒4.19.5 参照
メイン軸のフィードバックと共通に使用します。
（サブ軸のみ設定します）

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1709 (FS15*i*)	DPFB						TANDMP	
2019 (FS30*i*,16*i*)								

TANDMP (#1) タンデム制振制御機能(オプション機能)を ⇒4.17 参照
0：使用しない。
1：使用する。

DPFB (#7) デュアル位置フィードバック機能(オプション機能)を ⇒4.5.7 参照
0：使用しない。
1：使用する。
関連するパラメータ
1971(Series15*i*) 2078(Series 16*i* 等)
1972(Series15*i*) 2079(Series 16*i* 等)
1973(Series15*i*) 2080(Series 16*i* 等)

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1740 (FS15*i*) **2200 (FS30*i*,16*i*)**		**P2EX**	**RISCMC**		**ABG0**	**IQOB**		**OVSP**

OVSP (#0) フィードバック不一致アラームの検出を
0：行う。
1：行わない。

IQOB (#2) 1：異常負荷検出における、電圧飽和の影響をなくします。 ⇒4.12.1 参照

ABG0 (#3) 1：異常負荷検出に切削、早送り別にスレショルドを設定します。
⇒4.12.2 参照
関連するパラメータ
1997(Series15*i*) 2104(Series 16*i* 等)
1765(Series15*i*) 2142(Series 16*i* 等)

RISCMC (#5) RISC 使用時に ⇒4.6.3 参照
0：位置指令の応答性は従来通り。
1：位置指令の応答性を向上させます。

P2EX (#6) 速度ループ比例ゲイン（PK2V）のフォーマットを ⇒2.1.8 補足 4 参照
0：標準フォーマットにする。 ⇒4.14.1(5)参照
1：フォーマット変換する。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1741 (FS15*i*) **2201 (FS30*i*,16*i*)**		**CPEE**					**RNLV**	**CROFS**

CROFS (#0) 非常停止時電流オフセット取り込み機能を ⇒4.13 参照
0：使用しない。
1：使用する。

RNLV (#1) フィードバック不一致アラームの検出レベルを
0：600min^{-1} に設定する。
1：1000 min^{-1} に設定する。

CPEE (#6) 実電流表示ピークホールド機能を
0：使用しない。
1：使用する。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1742 (FS15*i*) **2202 (FS30*i*,16*i*)**				**DUAL**	**OVS1**	**PIAL**	**VGCCR**	**FADCH**

FADCH (#0) 切削、早送り別ファイン加減速機能を ⇒4.3 参照, 4.8.3 参照
0：使用しない。
1：使用する。
関連するパラメータ
1702(Series15*i*) 2109(Series 16*i* 等)
1766(Series15*i*) 2143(Series 16*i* 等)
1951(Series15*i*) 2007(Series 16*i* 等)

VGCCR (#1) 切削、早送り別速度ループゲイン切り替え機能を ⇒4.3 参照, 4.5.5 参照
0：使用しない。 関連するパラメータ
1：使用する。 1700(Series15*i*) 2107(Series 16*i* 等)

PIAL (#2) 切削、早送り別速度ループゲイン切り替えを行っている時、早送り時に 1/2PI 機能を
0：自動的に切る。 ⇒4.5.5 参照
1：常時有効にする。

OVS1 (#3) 1：オーバシュート補正は移動指令終了後 1 回だけ有効 ⇒4.7 参照

DUAL (#4) 零幅の判断を ⇒4.5.7 参照
0：設定値=0 のみで行う。 関連するパラメータ
1：設定値で行う。 1974(Series15*i*) 2081(Series 16*i* 等)

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1743 (FS15*i*) **2203 (FS30*i*,16*i*)**			TCMD4X	FRCAX2		CRPI		

CRPI (#2) 電流ループ 1/2PI 機能を ⇒4.5.5 参照
0：使用しない。
1：使用する。

FRCAX2 (#4) トルクコントロールタイプ 2 を ⇒4.16 参照
0：行わない。
1：行う。

TCMD4X (#5) TCMD 信号チェックボード出力の電圧は ⇒付録 I 参照
0：通常通り（デフォルト）
1：4 倍にする。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1744 (FS15*i*) **2204 (FS30*i*,16*i*)**	DBS2		PGTWN2				HSTP10	

HSTP10(#1) 高速位置決め機能における有効速度設定単位は ⇒4.8.1 参照, 4.8.2 参照
0：0.01mm^{-1}（回転型モータ）、0.01mm/min（リニアモータ）
1：0.1mm^{-1}（回転型モータ）、0.1mm/min（リニアモータ）

PGTWN2 (#5) ポジションゲイン切り替えタイプ 2 を ⇒4.8.1 参照
0：使用しない。 関連するパラメータ
1：使用する。 1713(Series15*i*) 2028(Series 16*i* 等)

DBS2 (#7) 非常停止時距離短縮機能タイプ 2 を ⇒4.11.2 参照
0：使用しない。
1：使用する。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1745 (FS15*i*) **2205 (FS30*i*,16*i*)**				HDIS	HD2O	FULDMY		

FULDMY (#2) 別置検出器ダミー機能を ⇒4.9.1 参照
0：使用しない。
1：使用する。

HD2O (#3) 別置検出器ハード断線時停止距離短縮機能を適用する同期制御軸
⇒4.11.4 参照

0：同期制御軸ではない

1：同期制御軸

HDIS (#4) 別置検出器ハード断線時停止距離短縮機能 ⇒4.11.4 参照

0：別置検出器ハード断線時停止距離短縮機能無効

1：別置検出器ハード断線時停止距離短縮機能有効

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1746 (FS15*i*) **2206 (FS30*i*,16*i*)**	**HSSR**			**HBSF**				

HBSF (#4) バックラッシ補正量, ピッチ誤差補正量を⇒4.5.7 参照

1: フルクローズ側, セミクローズ側に同時に加算する。

0: 従来パラメータ（№2010（Series 16*i* 等）、№1954（Series15*i*））によって選択して加算する

本パラメータ設定が有効(1)の場合には、№2010（Series 16*i* 等）、№1954（Series15*i*）の設定は無視されます。

HSSR (#7) チェックボードへのデータ出力を高速で ⇒付録 I 参照

0：行わない。

1：行う。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1747 (FS15*i*) **2207 (FS30*i*,16*i*)**					**PK2D50**			**NEGSHC**

NEGSHC (#0) 過電流アラーム（ソフト）を ⇒3.2 参照

0：無視しない。

1：無視する。

関連するパラメータ
1749#4(Series15*i*)
2209#4(Series 16*i* 等)

> ⚠ **注意**
> **機械立ち上げ時等のテスト段階で、動力線を接続せずに非常停止を解除すると、サーボソフトで検出している過電流アラームが発生する場合があります。このような場合に、本ビットパラメータに 1 を設定することにより、アラームを一時的に回避することができます。**
> **ただし、テストが終了し、通常運転状態で立ち上げる際には、本ビットパラメータは必ず 0 に戻してください。**

PK2D50 (#3) 停止時比例ゲイン可変機能を ⇒4.4.3 参照

0：75%DOWN する。

1：50%DOWN する。

関連するパラメータ
1730(Series15*i*) 2119(Series 16*i* 等)

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1749 (FS15*i*) 2209 (FS30*i*,16*i*)		PGAT		HCNGL	FADPGC	FADL		

FADL (#2) 0：FAD ベル型 ⇒4.8.3 参照
1：FAD 直線型 関連するパラメータ
1702(Series15*i*) 2109(Series 16*i* 等)

FADPGC (#3) 0：FAD 設定値リジッドタップモードで同期合わせを行わない ⇒4.8.3 参照
1：FAD 設定値リジッドタップモードで同期合わせを行う

HCNGL (#4) 0：アンプハードウェアによる過電流アラーム回避機能無効
1：アンプハードウェアによる過電流アラーム回避機能有効

注
- 過電流アラームが発生するレベルの異常電流が瞬間的に検出された時、アラームとせず、電流を抑える処理が働きます。
- 本機能を有効にしていても、
  - 完全な短絡などが発生した場合
  - 上記電流を抑える処理が継続して働いた場合

  には、過電流アラームが発生します。

PGAT (#6) 0：ポジションゲイン精度最適化機能無効
1：ポジションゲイン精度最適化機能有効
（90B0 系列 01(A)から有効）

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1750 (FS15*i*) 2210 (FS30*i*,16*i*)		ESPTM1	ESPTM0			PK12S2		

PK12S2 (#2) 電流ループゲイン 4 倍機能を ⇒4.14.1 参照
0：使用しない。
1：使用する。

ESPTM0(#5) αi アンプ内蔵の非常停止を遅延させるタイマを設定します。⇒4.11 参照
ESPTM1(#6)

ESPTM1	ESPTM0	遅延時間
0	0	50ms (デフォルト値)
0	1	100ms
1	0	200ms
1	1	400ms

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1751 (FS15*i*) 2211 (FS30*i*,16*i*)							PHCP	

PHCP (#1) 減速時位相遅れ補正機能を 関連するパラメータ
0：使用しない。 1756(Series15*i*) 2133(Series 16*i* 等)
1：使用する。 1757(Series15*i*) 2134(Series 16*i* 等)

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
2600 (FS15*i*) **2212 (FS30*i*,16*i*)**	**OVQK**							

OVQK (#7) OVC、OVL アラーム発生時停止距離短縮機能を ⇒4.11.5 参照
0：使用しない。
1：使用する。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
2601 (FS15*i*) **2213 (FS30*i*,16*i*)**	**OCM**							

OCM (#7) 磁極検出機能(オプション機能) ⇒4.15.1 参照
0：無効
1：有効

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
2602 (FS15*i*) **2214 (FS30*i*,16*i*)**				**FFCHG**				

FFCHG (#4) 切削、早送り別フィードフォワード機能を ⇒4.6.4 参照
0：使用しない。
1：使用する。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
2603 (FS15*i*) **2215 (FS30*i*,16*i*)**	**ABT2**						**TCPCLR**	

TCPCLR (#1) 非常停止時にトルクオフセットを打ち消す値を速度ループ積分器に設定する機能 ⇒4.12.1 参照
0：無効
1：有効

ABT2 (#7) 切削・早送り別異常負荷検出機能 Type-2 ⇒4.12.2 参照
1: 有効
0: 無効

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
2608 (FS15*i*) **2220 (FS30*i*,16*i*)**			**P16**					**DECAMR**

DECAMR(#0) 非バイナリ検出器を ⇒4.15.1 参照
0：使用しません。
1：使用します。
関連するパラメータ
1705(Series15*i*) 2112(Series 16*i* 等)
1761(Series15*i*) 2138(Series 16*i* 等)

P16(#5) 16 極サーボモータを ⇒2.1.7 参照
0：使用しません。
1：使用します。
関連するパラメータ
1806(Series15*i*) 2001(Series 16*i* 等)

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
2611 (FS15*i*) 2223 (FS30*i*,16*i*)	BLCUT2							DISOBS

DISOBS (#0) 外乱除去フィルタ機能を ⇒4.5.3 参照
0：使用しない。
1：使用する。

BLCUT2 (#7) バックラッシ加速機能を ⇒4.6.6 参照
0：切削／早送りとも有効にする。
1：切削送りのみ有効とする。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
2613 (FS15*i*) 2225 (FS30*i*,16*i*)						TSA05	TCMD05	

TCMD05 (#1) TCMD 信号チェックボード出力の電圧は ⇒付録 I 参照
0：通常通り（デフォルト）
1：半分にする。

TSA05 (#2) SPEED 信号チェックボード出力の電圧は ⇒付録 I 参照
0：通常通り（デフォルト）
1：半分にする（7500min^{-1}/5V）

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
2616 (FS15*i*) 2228 (FS30*i*,16*i*)					ELSAL			

ELSAL(#3) 磁極検出においてモータの突極性は ⇒4.15.1 参照
0：Lq＞Ld
1：Lq＜Ld

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
2617 (FS15*i*) 2229 (FS30*i*,16*i*)				FORME	WATRA			ABSEN

ABSEN(#0) 磁極検出において AMR オフセットを ⇒4.15.1 参照
0：使用しません。 関連するパラメータ
1：使用します。 1762(Series15*i*) 2139(Series 16*i* 等)

WATRA(#3) 磁極検出後、異常な動きを ⇒4.15.1 参照
0：監視します。
1：監視しません。

注
90B1 系列 02 版以降(FS15*i*, 16*i* 等)、もしくは 90D0,E0 系列 10 版以降(FS30*i* 等)で使用できます。

FORME(#4) 磁極検出の動作モード ⇒4.15.1 参照

0：自動選択モード（微小動作モード＋停止モード）

1：微小動作モード

注

90B1 系列 02 版以降(FS15*i*, 16*i* 等)、もしくは 90D0,E0 系列 10 版以降(FS30*i* 等)で使用できます。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
2683 (FS15*i*)	**DSTIN**	**DSTTAN**	**DSTWAV**		**ACREF**			**AMR60**
2270 (FS30*i*,16*i*)								

AMR60 (#0) AMR オフセットの設定範囲は ⇒4.14 参照

0：-45 度～+45 度

1：-60 度～+60 度

ACREF (#3) アクティヴ制振フィルタ機能を ⇒4.5.2 参照

0：使用しない。

1：使用する。

DSTWAV (#5) 外乱入力の入力波形は ⇒付録 H 参照

0：SIN 波(通常、SIN 波を選択します)

1：方形波

DSTTAN (#6) 外乱の入力を ⇒付録 H 参照

0：片軸だけ行う。

1：L, M 軸同時に行う。

(同期軸、タンデム軸で L 軸側のみ設定します)

DSTIN (#7) 外乱入力機能を ⇒付録 H 参照

0：使用しない。

1：使用する。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
2684 (FS15*i*)						**RETR2**		
2271 (FS30*i*,16*i*)								

RETR2 (#2) 異常負荷検出時 2 軸同時引き戻し機能を

0：使用しない。

1：使用する。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
2686 (FS15*i*)	**DBTLIM**	**EGBFFG**	**EGBEX**	**POA1NG**			**WSVCPY**	
2273 (FS30*i*,16*i*)								

WSVCPY (#1) 簡易同期制御において、マスタ軸の速度ループ積分器を

スレーブ軸へコピーする機能 ⇒4.19.9 参照

0：無効

1：有効

（スレーブ軸に設定します）

POA1NG (#4) オブザーバ係数(POA1)の計算に負荷イナーシャ比(LDINT)を
0：考慮する。
1：考慮しない。

EGBEX (#5) EGB の自動位相合わせ機能は
0：通常方式（マスタと検出器の間の減速なし）
1：拡張方式（マスタと検出器の間の減速あり）

EGBFFG(#6) FFG を EGB 比に
0：考慮しない。
1：考慮する。

DBTLIM(#7) ブレーキコントロール中のトルクリミット設定機能
0：無効 関連するパラメータ
1：有効 2788(Series15*i*) 2375(Series 16*i* 等)

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
2687 (FS15*i*)								**HP2048**
2274 (FS30*i*,16*i*)								

HP2048 (#0) 2048 倍内挿回路（位置検出回路 H、C）を⇒2.1.4 参照, 4.14 参照
0：使用しない
1：使用する

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
2688 (FS15*i*)					**ASYN**		**RCNCLR**	**800PLS**
2275 (FS30*i*,16*i*)								

800PLS (#0) RCN723, 223 使用時のレファレンスカウンタ設定 ⇒2.1.4 参照
0：レファレンスカウンタは検出器１／８回転を元に考える
1：レファレンスカウンタは検出器１回転を元に考える

RCNCLR (#1) 回転数データを ⇒2.1.4 参照
0: クリアしません。 関連するパラメータ
1: クリアします。 2807(Series15*i*) 2394(Series 16*i* 等)
（RCN223,723 使用時には 1 に設定します。）

ASYN (#3) 同期自動補正機能を ⇒4.18 参照
0: 使用しません
1: 使用します

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
2696 (FS15*i*)	**BLSTP2**							**NOG54**
2283 (FS30*i*,16*i*)								

NOG54(#0) 高速 HRV 電流制御モード(サーボ HRV3 制御)は ⇒4.2 参照
0：G5.4Q1 と G01 との両方が指定されている時のみ有効
1：G01 が指定されている時に有効（G5.4Q1 は監視しない）

注
本機能は、Series30*i*/31*i*/32*i* 用サーボソフト(90D0,90E0 系列)でサーボ HRV3 制御を使用する場合のみ使用可能です。
サーボ HRV4 制御時には使用できません。

BLSTP2(#7) 停止後にバックラッシ加速を無効にする機能を

0: 使用しません

1: 使用します

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
2713 (FS15*i*)	CKLNOH					DD		HRVEN
2300 (FS30*i*,16*i*)								

HRVEN(#0) HRV 拡張機能を ⇒4.2 参照

0：使用しません。

1：使用します。

注

本機能は、サーボ HRV4 制御を使用する場合時に設定して下さい。

DD (#2) 1：同期ビルトインサーボモータの制御を行う。 ⇒4.15.1 参照

このビットは同期ビルトインサーボモータのパラメータの初期設定をすると自動的に設定されますが、同期ビルトインサーボモータを駆動させる前に 1 になっていることを確認ください。

CKLNOH (#7) PMC 経由でオーバヒートの判断を ⇒4.14.2 参照

0：行いません。

1：行います。

☆：初期設定により自動設定されるパラメータ

★：パラメータ自動設定値から変更不要

パラメータ番号		詳細	
Series15*i*	Series 30*i*,16*i* 等		
1896	1821	レファレンスカウンタ容量	→2.1.3
1825	1825	位置ループゲイン（ポジションゲイン）	→3.1
1851	1851	バックラッシ補正量	→4.6.6、 4.6.7
1874	2020	モータ番号 設定可能なモータ番号	→2.1.2、4.14.1 初期設定
1875	2021	負荷イナーシャ比 （LDINT） $\frac{\text{負荷イナーシャ}}{\text{ロータイナーシャ}} \times 256$ 速度ループゲイン PK1V,PK2V を （1+LDINT/256）倍する	機械ごとに調整
1879 1876 1891	2022 2023 2024	モータ回転方向 速度パルス数 位置パルス数	→2.1.2、4.14.1 初期設定
1713 1714 1715	2028 2029 2030	ポジションゲイン切り換え速度 低速時積分加速時有効速度 低速時積分減速時有効速度	→4.8.1 →4.8.2 →4.8.2
1718 1719	2033 2034	位置フィードバックパルス数 制振制御ゲイン	→4.5.6
1721	2036	タンデム制御／ダンピング補正ゲイン（メイン軸） タンデム制御／ダンピング補正位相係数（サブ軸）	→4.19.2、4.17
1724	2039	2 段バックラッシ加速 2 段目加速量	→4.6.7
1852 1853 1854	2040 2041 2042	電流ループゲイン （PK1） 電流ループゲイン （PK2） 電流ループゲイン （PK3）	★モータ固有 ★モータ固有 ★モータ固有
1855	2043	速度ループ積分ゲイン （PK1V）	☆モータ固有
1856	2044	速度ループ比例ゲイン （PK2V）	機械ごとに調整
1857	2045	速度ループ不完全積分ゲイン （PK3V）	☆モータ固有 →4.7
1858	2046	速度ループゲイン （PK4V）	★モータ固有
1859	2047	オブザーバパラメータ （POA1） 2 段バックラッシ加速機能､異常負荷検出機能を使用する場合に調整します。注：速度ゲイン（負荷イナーシャ比）を変更した場合、再調整する必要があります。	☆モータ固有 →4.6.7、 4.12
1860	2048	バックラッシ加速量	☆→4.6.6、4.6.7
1861	2049	デュアル位置フィードバック最大振幅	☆→4.5.7
1862 1863	2050 2051	オブザーバゲイン (POK1) オブザーバゲイン (POK2) 異常負荷検出機能を使用する場合のみ変更します。	☆モータ固有 →4.12
1864	2052	未使用	★

☆：初期設定により自動設定されるパラメータ
★：パラメータ自動設定値から変更不要

パラメータ番号		詳細	
Series15*i*	Series 30*i*,16*i* 等		
1865	2053	電流不感帯補正 （PPMAX）	★モータ固有
1866	2054	電流不感帯補正 （PDDP） αi モータの標準設定値は 1894	★モータ固有
1867	2055	電流不感帯補正 （PHYST）	★モータ固有
1868	2056	減速時電流ゲイン可変（EMFCMP）	
1869	2057	高速時 D 相電流 （PVPA）	
1870	2058	D 相電流リミット （PALPH）	
1871	2059	逆起電圧補正 （EMFBAS）	
1872	2060	トルクリミット 標準設定値はアンプの最大電流を表す	★モータ固有
1873	2061	逆起電圧補正 （EMFCMP）	★モータ固有
1877	2062	過負荷保護係数 （POVC1）	
1878	2063	過負荷保護係数 （POVC2）	
1892	2064	ソフト断線アラームレベル	★モータ固有 →3.2
1893	2065	過負荷保護係数 （POVCLMT）	★モータ固有
1894	2066	加速度フィードバックゲイン	☆→4.4.2
1895	2067	トルクコマンドフィルタ	☆→4.5.1
1961	2068	フィードフォワード係数	☆→4.6.1～5
1962	2069	速度フィードフォワード係数	☆→4.6.1～5
1963	2070	バックラッシ加速のタイミング	☆→4.6.6
1964	2071	バックラッシ加速有効時間、静摩擦補正の補正回数	☆→4.6.6、4.6.8
1965	2072	静摩擦補正量	☆→4.6.8
1966	2073	停止時判断パラメータ	☆→4.6.8
1967	2074	速度依存型電流ループゲイン	★モータ固有
1968	2075	現在は使用していません。	☆
1969	2076	現在は使用していません。	☆
1970	2077	オーバシュート補正カウンタ	☆→4.7
		デュアル位置フィードバック	☆→4.5.7
1971	2078	変換係数（分子）	
1972	2079	変換係数（分母）	
1973	2080	一次遅れ時定数	
1974	2081	ゼロ幅	
1975	2082	バックラッシ加速ストップ量	☆→4.6.6,4.6.7
1976	2083	ブレーキコントロールタイマ（msec）	☆→4.10
1977	2084	フレキシブル・フィードギア（分子）	→2.1.2、4.14.1
1978	2085	フレキシブル・フィードギア（分母）	初期設定
1979	2086	定格電流パラメータ	★モータ固有

☆：初期設定により自動設定されるパラメータ

★：パラメータ自動設定値から変更不要

パラメータ番号		詳細	
Series15*i*	Series 30*i*,16*i* 等		
1980	2087	トルクオフセット タンデム制御／プリロード値	☆→4.6.7、 4.12 ☆→4.19.1
1981	2088	機械速度フィードバック	☆→4.5.8
1982	2089	２段バックラッシ加速　２段目エンド倍率	☆→4.6.7
1984	2091	非線形制御パラメータ	☆
1985	2092	先行フィードフォワード係数	☆→4.6.2
1987	2094	ー方向バックラッシ加速量	☆→4.6.6、4.6.7
1988	2095	フィードフォワードタイミング調整係数	☆→4.6.5
1990	2097	静摩擦補正ストップ量	☆→4.6.8
1991	2098	電流位相進み補正係数	★モータ固有
1992	2099	N パルスサプレスレベル	★→4.4.4
1994	2101	オーバシュート補正有効レベル	☆→4.7
1995	2102	実電流リミット最終クランプ値	★モータ固有
1996	2103	異常負荷検出時の引き戻し量	☆→4.12
1997	2104	異常負荷検出アラームレベル（切り換え使用時は切削）	☆→4.12
1998	2105	トルク定数	☆→4.16
1700	2107	速度ループゲインオーバライド	☆→4.3
1702	2109	ファイン加減速時定数（切り換え使用時は早送り）	☆→4.3、4.8.3
1703	2110	磁気飽和補正	★モータ固有
1704	2111	減速時トルクリミット	★モータ固有
1705	2112	リニアモータ AMR 変換係数 1	☆→4.14
1706	2113	制振フィルタ１・減衰中心周波数	☆→4.5.2
1725	2114	バックラッシ加速 加速量オーバライド 2 段バックラッシ加速　2 段目加速量オーバライド	→4.6.6 →4.6.7
1726	2115	内部データ出力用：通常は必ず 0 を設定してください	
1727	2116	異常負荷検出　動摩擦補正量	→4.12
1729	2118	デュアル位置フィードバック セミーフル誤差過大レベル	→4.5.7
1730	2119	停止時比例ゲイン可変　　停止レベル	→4.4.3、4.5.4
1732 1733	2121 2122	未使用	
1737	2126	タンデム制御／位置フィードバック切り換え時定数	→4.19.7
1735	2127	非干渉制御係数　　（NINTCT）	★モータ固有
1736	2128	磁束弱め補正係数　（MFWKCE）	★モータ固有
1752	2129	磁束弱め補正係数　（MFWKBL）	★モータ固有
1753 1754 1755	2130 2131 2132	1 磁極対あたり 2 回のなめらか補正 1 磁極対あたり 4 回のなめらか補正 1 磁極対あたり 6 回のなめらか補正	☆→4.14.3
1756	2133	減速時位相遅れ補正係数　（PHDLY1）	★モータ固有

☆：初期設定により自動設定されるパラメータ

★：パラメータ自動設定値から変更不要

パラメータ番号		詳細	
Series15*i*	**Series 30*i*,16*i* 等**		
1757	2134	減速時位相遅れ補正係数　（PHDLY2）	★モータ固有
1760	2137	2 段バックラッシ加速　1 段目加速量オーバライド	→4.6.7
1761 1762	2138 2139	リニアモータ AMR 変換係数 2 リニアモータ AMR オフセット	→4.14
1765	2142	早送り時異常負荷検出アラームレベル	→4.12.2
1766	2143	ファイン加減速時定数 2（切削）	→4.3、4.8.3
1767	2144	切削用位置フィードフォワード係数	→4.3、4.6.4、4.8.3
1768	2145	切削用速度フィードフォワード係数	→4.3、4.6.4、4.8.3
1769	2146	2 段バックラッシ加速　終了タイマ	→4.6.7
1771	2148	減速判断レベル（HRV 制御） 通常は 0 を設定して下さい。	通常は調整不要です。
1774	2151	内部データ出力用：通常は必ず 0 を設定してください	
1775	2152	内部データ出力用：通常は必ず 0 を設定してください	
1776	2153	内部データ出力用：通常は必ず 0 を設定してください	
1777	2154	静摩擦補正機能　停止後再移動開始判断レベル	→4.6.8
1779	2156	トルクコマンドフィルタ（早送り時）	→4.3、4.5.1
1784	2161	停止時 OVC 倍率　（OVCSTP）	★モータ固有
1785	2162	第 2 過負荷保護係数　（POVC21）	★モータ固有
1786	2163	第 2 過負荷保護係数　（POVC22）	★モータ固有
1787	2164	第 2 過負荷保護係数　（POVCLMT2）	★モータ固有
1788	2165	アンプ最大電流値	★モータ固有
1790	2167	2 段バックラッシ加速　2 段目加速量オフセット	→4.6.7
2620	2177	制振フィルタ 1・減衰帯域幅	→4.5.2
2622	2179	リファレンスカウンタ容量（分母）	→2.1.3
2625	2182	磁極検出用電流値 A　（DTCCRT_A）	→4.15.1
2628	2185	位置パルス変換係数	→2.1、2.1.8 、4.14.1、初期設定
2641	2198	磁極検出用電流値 B　（DTCCRT_B）	→4.15.1
2642	2199	磁極検出用電流値 C　（DTCCRT_C）	→4.15.1
2681	2268	許容移動倍率／停止速度判定値　（MFMPMD）	→4.15.1
2731	2318	外乱除去フィルタゲイン	→4.5.3
2732	2319	外乱除去フィルタ慣性比	→4.5.3
2733	2320	外乱除去フィルタ逆関数ゲイン	→4.5.3
2734	2321	外乱除去フィルタフィルタ時定数	→4.5.3
2735	2322	外乱除去フィルタ加速度フィードバックリミット	→4.5.3
2736	2323	可変電流 PI 率	→4.5.5
2737	2324	停止時比例ゲイン可変機能　停止時任意倍率（切削時のみ）	→4.4.3
2738	2325	タンデム制振制御／積分ゲイン（メイン軸） タンデム制振制御／位相係数（サブ軸）	→4.17

☆：初期設定により自動設定されるパラメータ

★：パラメータ自動設定値から変更不要

パラメータ番号		詳細	
Series15*i*	Series 30*i*,16*i* 等		
2739	2326	外乱入力ゲイン	→付録 H
2740	2327	外乱入力開始周波数	→付録 H
2741	2328	外乱入力終了周波数	→付録 H
2742	2329	外乱入力測定点数	→付録 H
2746	2333	タンデム制振制御／不完全積分時定数（メイン軸）	→4.17
2747	2334	電流ループゲイン倍率（高速 HRV 電流制御中のみ有効）	→4.2
2748	2335	速度ループゲイン倍率（高速 HRV 電流制御中のみ有効）	→4.2
2751	2338	バックラッシ加速 加速量リミット値 2 段バックラッシ加速 2 段目加速量リミット値	→4.6.6 →4.6.7
2752	2339	2 段バックラッシ加速 2 段目加速量（－方向）	→4.6.7
2753	2340	バックラッシ加速 加速量オーバライド（－方向） 2 段バックラッシ加速 2 段目加速量オーバライド（－方向）	→4.6.6 →4.6.7
2754	2341	バックラッシ加速 加速量リミット値（－方向） 2 段バックラッシ加速 2 段目加速量リミット値（－方向）	→4.6.6 →4.6.7
2758	2345	外乱推定機能 停止時の動摩擦補正量	→4.12.1
2759	2346	外乱推定機能 動摩擦補正量リミット値	→4.12.1
2765	2352	アクティヴ制振フィルタ・検出レベル	→4.5.2
2772	2359	制振フィルタ 1・ダンピング	→4.5.2
2773	2360	制振フィルタ 2・減衰中心周波数	→4.5.2
2774	2361	制振フィルタ 2・減衰帯域幅	→4.5.2
2775	2362	制振フィルタ 2・ダンピング	→4.5.2
2776	2363	制振フィルタ 3・減衰中心周波数	→4.5.2
2777	2364	制振フィルタ 3・減衰帯域幅	→4.5.2
2778	2365	制振フィルタ 3・ダンピング	→4.5.2
2779	2366	制振フィルタ 4・減衰中心周波数	→4.5.2
2780	2367	制振フィルタ 4・減衰帯域幅	→4.5.2
2781	2368	制振フィルタ 4・ダンピング	→4.5.2
2782 2783 2784	2369 2370 2371	1 磁極対あたり 2 回のなめらか補正（－方向） 1 磁極対あたり 4 回のなめらか補正（－方向） 1 磁極対あたり 6 回のなめらか補正（－方向）	→4.14.3
2785	2372	シリアル EGB 指数設定	
2786	2373	非常停止時重力軸引き上げ機能 引き上げ量	→4.11.3
2787	2374	非常停止時重力軸引き上げ機能 引き上げ時間	→4.11.3
2788	2375	ブレーキコントロール中のトルクリミット倍率	→4.10
2790 2791	2377 2378	1 磁極対あたり 1.5 回のなめらか補正 1 磁極対あたり 1.5 回のなめらか補正（－方向）	→4.15.3
2793 2794	2380 2381	1 磁極対あたり 3 回のなめらか補正 1 磁極対あたり 3 回のなめらか補正（－方向）	→4.15.3
2795	2382	ねじれ予見制御 最大補正量 (LSTCM)	→4.6.9

☆：初期設定により自動設定されるパラメータ

★：パラメータ自動設定値から変更不要

パラメータ番号		詳細	
Series15*i*	**Series 30*i*,16*i* 等**		
2796	2383	ねじれ予見制御 加速度１ (LSTAC1)	→4.6.9
2797	2384	ねじれ予見制御 加速度２ (LSTAC2)	
2798	2385	ねじれ予見制御 加速度３ (LSTAC3)	
2799	2386	ねじれ予見制御 加速ねじれ補正量 K1 (LSTK1)	→4.6.9
2800	2387	ねじれ予見制御 加速ねじれ補正量 K2 (LSTK2)	
2801	2388	ねじれ予見制御 加速ねじれ補正量 K3 (LSTK3)	
2802	2389	ねじれ予見制御 ねじれ遅れ補正量 KD (LSTKD)	→4.6.9
2803	2390	ねじれ予見制御 ねじれ遅れ補正量 KDN (LSTKDN)	
2804	2391	ねじれ予見制御 加速ねじれ補正量 K1N (LSTK1N)	→4.6.9
2805	2392	ねじれ予見制御 加速ねじれ補正量 K2N (LSTK2N)	
2806	2393	ねじれ予見制御 加速ねじれ補正量 K3N (LSTK3N)	
2807	2394	データマスク桁数	→2.1.4
2808	2395	フィードフォワードタイミング調整機能（FAD 有効時用）	→4.6.5
2815	2402	ねじれ予見制御 ねじれトルク補償係数 (LSTKT)	→4.6.9
2816	2403	同期自動補正機能　係数（K）	→4.18
2817	2404	同期自動補正機能　最大補正量（サブ軸）	→4.18
		同期自動補正機能　不感帯幅（メイン軸）	
2818	2405	同期自動補正機能　フィルタ係数	→4.18

6 パラメータ表

6.1 HRV1 制御用パラメータ

2005 年 12 月現在

9096 系列
90B0 系列
90B1 系列
90B5,90B6 系列

		ﾓｰﾀﾓﾃﾞﾙ	L1500B1 /4is	L3000B2 /2is	L6000B2 /2is	L9000B2 /2is	L15000C2 /2is	αiS300 2000	L3000B2 /4is	L6000B2 /4is	L9000B2 /4is	L15000C2 /3is	L300A1 /4is
		ﾓｰﾀ図番	444-B210	445-B110	447-B110	449-B110	456-B110	0292	445-B210	447-B210	449-B210	456-B210	441-B200
		ﾓｰﾀ番号	90	91	92	93	94	115	120	121	122	123	124
シンボル	FS15*i*	FS16*i* 等											
	1808	2003	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000
	1809	2004	00000110	00000110	00000110	00000110	00000110	01000110	00000110	00000110	00000110	00000110	00000110
	1883	2005	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1884	2006	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1951	2007	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1952	2008	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1953	2009	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1954	2010	00000100	00000100	00000100	00000100	00000100	00000000	00000100	00000100	00000100	00000100	00000100
	1955	2011	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00100000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1956	2012	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1707	2013	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1708	2014	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1750	2210	00000000	00000000	00000000	00000000	00000100	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1751	2211	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	2713	2300	10000000	10000000	10000000	10000000	10000000	00000000	10000000	10000000	10000000	10000000	10000000
	2714	2301	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
PK1	1852	2040	1890	4804	4804	5036	1420	1357	1620	2626	4944	2392	526
PK2	1853	2041	−7180	−14453	−13138	−16000	−5600	−4212	−11180	−10051	−11831	−8448	−2141
PK3	1854	2042	−2647	−2660	−2660	−2660	−2663	−2710	−2660	−2660	−2660	−2657	−2618
PK1V	1855	2043	19	16	16	14	10	114	16	10	16	10	16
PK2V	1856	2044	−260	−214	−214	−195	−131	−1023	−214	−135	−211	−128	−217
PK3V	1857	2045	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PK4V	1858	2046	−8235	−8235	−8235	−8235	−8235	−8235	−8235	−8235	−8235	−8235	−8235
POA1	1859	2047	−4371	−5321	−5321	−5849	−8681	3709	−5321	−8463	−5399	−8861	−8755
BLCMP	1860	2048	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DPFMX	1861	2049	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
POK1	1862	2050	956	956	956	956	956	956	956	956	956	956	956
POK2	1863	2051	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510
RESERV	1864	2052	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PPMAX	1865	2053	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
PDDP	1866	2054	1894	1894	1894	1894	1894	3787	1894	1894	1894	1894	1894
PHYST	1867	2055	319	319	319	319	319	319	319	319	319	319	319
EMFCMP	1868	2056	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PVPA	1869	2057	0	0	0	0	0	−3850	0	0	0	0	0
PALPH	1870	2058	0	0	0	0	0	−800	0	0	0	0	0
PPBAS	1871	2059	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TQLIM	1872	2060	7282	7282	7282	7282	7282	7282	7282	4855	7282	7282	5826
EMFLMT	1873	2061	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
POVC1	1877	2062	32670	32670	32670	32685	32712	32352	32698	32740	32698	32732	32747
POVC2	1878	2063	1222	1222	1222	1041	703	5196	873	345	873	452	268
TGALMLV	1892	2064	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
POVCLMT	1893	2065	3626	3626	3626	3087	2086	15494	2590	1024	2590	1340	793
PK2VAUX	1894	2066	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FILTER	1895	2067	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FALPH	1961	2068	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VFFLT	1962	2069	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ERBLM	1963	2070	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PBLCT	1964	2071	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SFCCML	1965	2072	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PSPTL	1966	2073	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AALPH	1967	2074	0	0	0	0	0	12288	0	0	0	0	0
OSCTPL	1970	2077	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PDPCH	1971	2078	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PDPCL	1972	2079	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DPFEX	1973	2080	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DPFZW	1974	2081	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BLENDL	1975	2082	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MOFCTL	1976	2083	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RTCURR	1979	2086	1402	1402	1402	1293	1063	2385	1184	744	1184	852	655
TDPLD	1980	2087	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MCNFB	1981	2088	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BLBSL	1982	2089	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ROBSTL	1983	2090	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ACCSPL	1984	2091	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ADFF1	1985	2092	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VMPK3V	1986	2093	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BLCMP2	1987	2094	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AHDRTL	1988	2095	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RADUSL	1989	2096	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SMCNT	1990	2097	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DEPVPL	1991	2098	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ONEPSL	1992	2099	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
INPA1	1993	2100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INPA2	1994	2101	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DBLIM	1995	2102	0	0	0	0	0	15000	0	0	0	0	0
ABVOF	1996	2103	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ABTSH	1997	2104	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TRQCST	1998	2105	227	455	911	1481	3104	10931	455	1450	1367	3168	52
LP24PA	1999	2106	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VLGOVR	1700	2107	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RESERV	1701	2108	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BELLTC	1702	2109	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MGSTCM	1703	2110	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0
DETQLM	1704	2111	0	0	0	0	0	1606	0	0	0	0	0
AMRDML	1705	2112	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NFILT	1706	2113	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NINTCT	1735	2127	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MFWKCE	1736	2128	0	0	0	0	0	5500	0	0	0	0	0
MFWKBL	1752	2129	0	0	0	0	0	791	0	0	0	0	0
LP2GP	1753	2130	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LP4GP	1754	2131	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LP6GP	1755	2132	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PHDLY1	1756	2133	0	0	0	0	0	1556	0	0	0	0	0
PHDLY2	1757	2134	0	0	0	0	0	20494	0	0	0	0	0
DGCSMM	1782	2159	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TRQCUP	1783	2160	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OVCSTP	1784	2161	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
POVC21	1785	2162	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
POVC22	1786	2163	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
POVCLMT	1787	2164	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MAXCRT	1788	2165	45	45	85	135	245	365	85	245	245	365	25

		ﾓｰﾀﾓﾃﾞﾙ	L600A1 /4is	L900A1 /4is	L6000B2 /4is	L9000B2 /2is	L9000B2 /4is	L15000C2 /2is
		ﾓｰﾀ図番	442-B200	443-B200	(160A)	(160A)	(360A)	(360A)
		ﾓｰﾀ番号	125	126	127	128	129	130
シンボル	FS15*i*	FS16*i* 等						
	1808	2003	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000
	1809	2004	00000110	00000110	00000110	00000110	00000110	00000110
	1883	2005	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1884	2006	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1951	2007	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1952	2008	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1953	2009	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1954	2010	00000100	00000100	00000100	00000100	00000100	00000100
	1955	2011	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1956	2012	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1707	2013	00000000	00000000	00000000	00000110	00001010	00001010
	1708	2014	00000000	00000000	00000000	00000110	00001010	00001010
	1750	2210	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000100
	1751	2211	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	2713	2300	10000000	10000000	10000000	10000000	10000000	10000000
	2714	2301	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
PK1	1852	2040	717	390	1751	6198	7416	2130
PK2	1853	2041	-3333	-2009	-6701	-19692	-17747	-8400
PK3	1854	2042	-2618	-2618	-2660	-2660	-2660	-2663
PK1V	1855	2043	9	13	15	12	10	7
PK2V	1856	2044	-122	-179	-202	-158	-141	-87
PK3V	1857	2045	0	0	0	0	0	0
PK4V	1858	2046	-8235	-8235	-8235	-8235	-8235	-8235
POA1	1859	2047	-9339	-6367	-5642	-7199	-8099	-13022
BLCMP	1860	2048	0	0	0	0	0	0
DPFMX	1861	2049	0	0	0	0	0	0
POK1	1862	2050	956	956	956	956	956	956
POK2	1863	2051	510	510	510	510	510	510
RESERV	1864	2052	0	0	0	0	0	0
PPMAX	1865	2053	21	21	21	21	21	21
PDDP	1866	2054	1894	1894	1894	1894	1894	1894
PHYST	1867	2055	319	319	319	319	319	319
EMFCMP	1868	2056	0	0	0	0	0	0
PVPA	1869	2057	0	0	0	0	0	0
PALPH	1870	2058	0	0	0	0	0	0
PPBAS	1871	2059	0	0	0	0	0	0
TQLIM	1872	2060	6554	7282	7282	5917	4855	4855
EMFLMT	1873	2061	120	120	120	120	120	120
POVC1	1877	2062	32747	32720	32706	32713	32737	32743
POVC2	1878	2063	268	602	777	687	388	313
TGALMLV	1892	2064	4	4	4	4	4	4
POVCLMT	1893	2065	793	1784	2304	2038	1151	927
PK2VAUX	1894	2066	0	0	0	0	0	0
FILTER	1895	2067	0	0	0	0	0	0
FALPH	1961	2068	0	0	0	0	0	0
VFFLT	1962	2069	0	0	0	0	0	0
ERBLM	1963	2070	0	0	0	0	0	0
PBLCT	1964	2071	0	0	0	0	0	0
SFCCML	1965	2072	0	0	0	0	0	0
PSPTL	1966	2073	0	0	0	0	0	0
AALPH	1967	2074	0	0	0	0	0	0
OSCTPL	1970	2077	0	0	0	0	0	0
PDPCH	1971	2078	0	0	0	0	0	0
PDPCL	1972	2079	0	0	0	0	0	0
DPFEX	1973	2080	0	0	0	0	0	0
DPFZW	1974	2081	0	0	0	0	0	0
BLENDL	1975	2082	0	0	0	0	0	0
MOFCTL	1976	2083	0	0	0	0	0	0
RTCURR	1979	2086	655	983	1117	1050	789	708
TDPLD	1980	2087	0	0	0	0	0	0
MCNFB	1981	2088	0	0	0	0	0	0
BLBSL	1982	2089	0	0	0	0	0	0
ROBSTL	1983	2090	0	0	0	0	0	0
ACCSPL	1984	2091	0	0	0	0	0	0
ADFF1	1985	2092	0	0	0	0	0	0
VMPK3V	1986	2093	0	0	0	0	0	0
BLCMP2	1987	2094	0	0	0	0	0	0
AHDRTL	1988	2095	0	0	0	0	0	0
RADUSL	1989	2096	0	0	0	0	0	0
SMCNT	1990	2097	0	0	0	0	0	0
DEPVPL	1991	2098	0	0	0	0	0	0
ONEPSL	1992	2099	400	400	400	400	400	400
INPA1	1993	2100	0	0	0	0	0	0
INPA2	1994	2101	0	0	0	0	0	0
DBLIM	1995	2102	0	0	0	0	0	0
ABVOF	1996	2103	0	0	0	0	0	0
ABTSH	1997	2104	0	0	0	0	0	0
TRQCST	1998	2105	104	104	966	1823	2051	4656
LP24PA	1999	2106	0	0	0	0	0	0
VLGOVR	1700	2107	0	0	0	0	0	0
RESERV	1701	2108	0	0	0	0	0	0
BELLTC	1702	2109	0	0	0	0	0	0
MGSTCM	1703	2110	0	0	0	0	0	0
DETQLM	1704	2111	0	0	0	0	0	0
AMRDML	1705	2112	0	0	0	0	0	0
NFILT	1706	2113	0	0	0	0	0	0
NINTCT	1735	2127	0	0	0	0	0	0
MFWKCE	1736	2128	0	0	0	0	0	0
MFWKBL	1752	2129	0	0	0	0	0	0
LP2GP	1753	2130	0	0	0	0	0	0
LP4GP	1754	2131	0	0	0	0	0	0
LP6GP	1755	2132	0	0	0	0	0	0
PHDLY1	1756	2133	0	0	0	0	0	0
PHDLY2	1757	2134	0	0	0	0	0	0
DGCSMM	1782	2159	0	0	0	0	0	0
TRQCUP	1783	2160	0	0	0	0	0	0
OVCSTP	1784	2161	0	0	0	0	0	0
POVC21	1785	2162	0	0	0	0	0	0
POVC22	1786	2163	0	0	0	0	0	0
POVCLMT2	1787	2164	0	0	0	0	0	0
MAXCRT	1788	2165	45	45	165	165	365	365

		モータモデル	βiS2 4000HV	αiF1 5000	βiS2 4000	βiS2/4000 SVSP40A	αiF2 5000	βiS4 4000	βiS4/4000 SVSP40A	βiS8 3000	βiS8/3000 SVSP40A	αiS2 5000	αiS2 5000HV
		モータ図番	0062	0202	0061	0061	0205	0063	0063	0075	0075	0212	0213
		モータ番号	151	152	153	154	155	156	157	158	159	162	163
シンボル	FS15*i*	FS16*i* 等											
	1808	2003	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000
	1809	2004	00000110	00000110	00000110	00000110	00000110	00000110	00000110	00000110	00000110	00000110	00000110
	1883	2005	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1884	2006	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1951	2007	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1952	2008	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1953	2009	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1954	2010	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1955	2011	00100000	00000000	00100000	00100000	00100000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00100000
	1956	2012	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1707	2013	00000100	00000000	00000100	00010000	00000000	00000000	00001110	00000000	00001110	00000000	00000000
	1708	2014	00000100	00000000	00000100	00010000	00000000	00000000	00001110	00000000	00001110	00000000	00000000
	1750	2210	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1751	2211	00000010	00000010	00000010	00000010	00000010	00001110	00001110	00001110	00001110	00000010	00000010
	2713	2300	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	2714	2301	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
PK1	1852	2040	225	672	280	560	680	288	576	450	900	600	420
PK2	1853	2041	−1100	−2294	−1080	−2160	−2247	−960	−1920	−1840	−3680	−1900	−1369
PK3	1854	2042	−2467	−2514	−1112	−1112	−2568	−1144	−1144	−1234	−1234	−2504	−2504
PK1V	1855	2043	78	66	78	39	76	112	56	164	82	39	39
PK2V	1856	2044	−700	−594	−698	−349	−680	−1008	−504	−1476	−738	−350	−351
PK3V	1857	2045	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PK4V	1858	2046	−8235	−8235	−8235	−8235	−8235	−8235	−8235	−8235	−8235	−8235	−8235
POA1	1859	2047	−1085	6384	−1089	−2178	5578	−753	−1506	5143	−1029	10853	−1081
BLCMP	1860	2048	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DPFMX	1861	2049	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
POK1	1862	2050	956	956	956	956	956	956	956	956	956	956	956
POK2	1863	2051	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510
RESERV	1864	2052	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PPMAX	1865	2053	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
PDDP	1866	2054	1894	1894	1894	1894	1894	1894	1894	1894	1894	1894	1894
PHYST	1867	2055	319	319	319	319	319	319	319	319	319	319	319
EMFCMP	1868	2056	0	−30	0	0	−30	−20	0	−30	0	−30	0
PVPA	1869	2057	−10250	0	−10250	−10245	−10256	−7700	−7690	−5144	−5133	−10250	−10254
PALPH	1870	2058	−1000	0	−1000	−500	−3300	−2240	−1120	−2700	−1350	−2000	−2300
PPBAS	1871	2059	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TQLIM	1872	2060	6554	7282	6554	3277	7282	7282	3641	7282	3641	7282	7282
EMFLMT	1873	2061	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
POVC1	1877	2062	32538	32613	32531	32531	32497	32289	32289	32289	32289	32528	32532
POVC2	1878	2063	2879	1933	2963	2963	3390	5988	5988	5994	5994	3005	2953
TGALMLV	1892	2064	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
POVCLMT	1893	2065	8560	5739	8811	2203	10085	17873	4468	17889	4472	8936	8782
PK2VAUX	1894	2066	−10	0	−10	−5	0	−10	−5	−10	−5	0	0
FILTER	1895	2067	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FALPH	1961	2068	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VFFLT	1962	2069	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ERBLM	1963	2070	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PBLCT	1964	2071	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SFCCML	1965	2072	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PSPTL	1966	2073	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AALPH	1967	2074	20480	0	20480	0	4096	20480	0	16384	0	8192	16384
OSCTPL	1970	2077	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PDPCH	1971	2078	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PDPCL	1972	2079	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DPFEX	1973	2080	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DPFZW	1974	2081	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BLENDL	1975	2082	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MOFCTL	1976	2083	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RTCURR	1979	2086	1507	1234	1529	764	1636	2178	1089	2780	1390	1540	1526
TDPLD	1980	2087	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MCNFB	1981	2088	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BLBSL	1982	2089	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ROBSTL	1983	2090	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ACCSPL	1984	2091	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ADFF1	1985	2092	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VMPK3V	1986	2093	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BLCMP2	1987	2094	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AHDRTL	1988	2095	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RADUSL	1989	2096	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SMCNT	1990	2097	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DEPVPL	1991	2098	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ONEPSL	1992	2099	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
INPA1	1993	2100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INPA2	1994	2101	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DBLIM	1995	2102	10000	0	15000	7500	12000	0	0	0	0	0	7500
ABVOF	1996	2103	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ABTSH	1997	2104	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TRQCST	1998	2105	119	72	119	238	109	146	292	226	452	117	117
LP24PA	1999	2106	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VLGOVR	1700	2107	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RESERV	1701	2108	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BELLTC	1702	2109	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MGSTCM	1703	2110	1050	32	1050	564	32	782	284	1805	794	40	40
DETQLM	1704	2111	11600	7710	11600	11600	6460	7790	7790	7930	7930	7745	7700
AMRDML	1705	2112	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NFILT	1706	2113	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NINTCT	1735	2127	2345	1188	1172	1172	1276	796	796	1442	1442	1137	1137
MFWKCE	1736	2128	1000	570	3000	6000	855	1000	2000	3500	7000	1000	1250
MFWKBL	1752	2129	2574	3211	2574	2574	3211	3130	3130	1552	1552	3851	3847
LP2GP	1753	2130	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LP4GP	1754	2131	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LP6GP	1755	2132	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PHDLY1	1756	2133	7188	2571	7188	7188	2565	7691	7691	3852	3852	2565	7688
PHDLY2	1757	2134	8990	12850	8990	8990	12850	8976	8976	8990	8990	12825	12850
DGCSMM	1782	2159	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TRQCUP	1783	2160	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OVCSTP	1784	2161	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
POVC21	1785	2162	32766	32767	32766	32766	32766	32765	32765	32762	32762	32766	32766
POVC22	1786	2163	19	13	20	20	23	42	42	74	74	20	20
POVCLMT	1787	2164	3617	2425	3723	931	4261	7551	1888	12305	3076	3776	3711
MAXCRT	1788	2165	10	25	25	45	25	25	45	25	45	25	10

		モータモデル	βiS4	αiS4	αiS4	βiS8	βiS12	βiS12	αC4	βiS12	αiF4	βiS22	αiF4
			4000HV	5000	5000HV	3000HV	2000	3000HV	3000i	3000	4000	2000	4000HV
		モータ図番	0064	0215	0216	0076	0077	0079	0221	0078	0223	0085	0225
		モータ番号	164	165	166	167	169	170	171	172	173	174	175
シンボル	FS15*i*	FS16*i* 等											
	1808	2003	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000
	1809	2004	00000110	00000110	00000110	00000110	00000110	00000110	00000110	00000110	00000110	00000110	00000110
	1883	2005	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1884	2006	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1951	2007	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1952	2008	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1953	2009	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1954	2010	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1955	2011	00000000	00100000	00100000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00100000	00000000	00100000
	1956	2012	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1707	2013	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1708	2014	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1750	2210	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1751	2211	00001110	00000010	00000010	00001110	00001110	00001110	00001000	00001110	00000010	00001110	00000010
	2713	2300	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	2714	2301	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
PK1	1852	2040	309	400	280	580	320	361	926	400	659	750	525
PK2	1853	2041	−1092	−1154	−988	−2070	−1958	−1521	−4063	−1550	−2463	−3280	−2056
PK3	1854	2042	−2496	−2553	−2533	−2600	−1246	−2604	−2619	−1243	−2623	−1296	−2619
PK1V	1855	2043	112	64	64	166	230	170	115	170	106	242	113
PK2V	1856	2044	−1010	−574	−574	−1482	−2054	−1524	−1034	−1530	−953	−2172	−1009
PK3V	1857	2045	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PK4V	1858	2046	−8235	−8235	−8235	−8235	−8235	−8235	−8235	−8235	−8235	−8235	−8235
POA1	1859	2047	−751	6614	−661	5118	3695	4978	3670	4960	3980	3496	3762
BLCMP	1860	2048	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DPFMX	1861	2049	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
POK1	1862	2050	956	956	956	956	956	956	956	956	956	956	956
POK2	1863	2051	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510
RESERV	1864	2052	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PPMAX	1865	2053	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
PDDP	1866	2054	1894	1894	1894	1894	1894	1894	1894	1894	1894	1894	1894
PHYST	1867	2055	319	319	319	319	319	319	319	319	319	319	319
EMFCMP	1868	2056	0	−5140	0	0	0	0	0	−30	−20	0	0
PVPA	1869	2057	−7700	−10262	−8978	−5144	−3884	−5140	−5915	−5140	−11789	−3616	0
PALPH	1870	2058	−3000	−3500	−4000	−3500	−4400	−3200	−1500	−2700	−180	−2800	0
PPBAS	1871	2059	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TQLIM	1872	2060	7282	7282	7282	7282	7282	7282	7282	7282	8010	7282	7282
EMFLMT	1873	2061	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
POVC1	1877	2062	32299	32289	32289	32301	32284	32435	32406	32205	32446	32106	32433
POVC2	1878	2063	5865	5994	5994	5842	6045	4164	4529	7041	4029	8275	4184
TGALMLV	1892	2064	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
POVCLMT	1893	2065	17504	17889	17889	17435	18045	12399	13493	21044	11998	24770	12461
PK2VAUX	1894	2066	−10	0	0	−10	−10	−10	0	−10	0	−10	0
FILTER	1895	2067	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FALPH	1961	2068	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VFFLT	1962	2069	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ERBLM	1963	2070	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PBLCT	1964	2071	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SFCCML	1965	2072	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PSPTL	1966	2073	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AALPH	1967	2074	8192	0	12288	12288	8192	20480	12288	16384	8192	12288	12288
OSCTPL	1970	2077	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PDPCH	1971	2078	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PDPCL	1972	2079	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DPFEX	1973	2080	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DPFZW	1974	2081	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BLENDL	1975	2082	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MOFCTL	1976	2083	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RTCURR	1979	2086	2155	2824	2824	2793	3126	2356	1892	2363	1784	2618	1888
TDPLD	1980	2087	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MCNFB	1981	2088	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BLBSL	1982	2089	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ROBSTL	1983	2090	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ACCSPL	1984	2091	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ADFF1	1985	2092	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VMPK3V	1986	2093	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BLCMP2	1987	2094	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AHDRTL	1988	2095	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RADUSL	1989	2096	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SMCNT	1990	2097	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DEPVPL	1991	2098	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ONEPSL	1992	2099	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
INPA1	1993	2100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INPA2	1994	2101	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DBLIM	1995	2102	0	0	8500	0	0	0	0	0	15000	0	15000
ABVOF	1996	2103	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ABTSH	1997	2104	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TRQCST	1998	2105	146	127	127	225	315	420	190	418	201	692	190
LP24PA	1999	2106	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VLGOVR	1700	2107	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RESERV	1701	2108	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BELLTC	1702	2109	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MGSTCM	1703	2110	777	24	32	1805	1	1814	1289	1814	32	0	1032
DETQLM	1704	2111	7790	10310	10290	7930	3940	7930	3900	7930	5130	2866	12388
AMRDML	1705	2112	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NFILT	1706	2113	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NINTCT	1735	2127	1592	646	500	2885	1350	2388	2544	1194	1443	2459	2573
MFWKCE	1736	2128	1000	2500	3000	1500	4000	3000	5000	3000	2000	4500	4000
MFWKBL	1752	2129	3339	3847	5122	1552	280	2056	1812	2056	3338	562	3348
LP2GP	1753	2130	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LP4GP	1754	2131	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LP6GP	1755	2132	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PHDLY1	1756	2133	7686	2563	7692	3848	1832	5133	3855	5133	6670	3089	6670
PHDLY2	1757	2134	8976	12820	12850	8990	8980	8978	8995	8978	8980	8982	8980
DGCSMM	1782	2159	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TRQCUP	1783	2160	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OVCSTP	1784	2161	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
POVC21	1785	2162	32765	32762	32762	32762	32760	32764	32766	32764	32766	32763	32766
POVC22	1786	2163	41	77	77	75	99	50	31	51	27	64	31
POVCLMT	1787	2164	7395	12702	12702	12424	15559	8836	5701	8891	5069	10913	5676
MAXCRT	1788	2165	10	25	10	10	25	25	25	45	45	45	25

		モータモデル	αC8	αiF8	βiS22	αiF8	βiS0.5	βiS1	βiS8/3000	αiS8	αiS8	αiS12	αiS12
			2000i	3000	2000HV	3000HV	6000	6000	FS0i	4000	4000HV	4000	4000HV
		モータ図番	0226	0227	0086	0229	0115	0116	0075-Bxx6	0235	0236	0238	0239
		モータ番号	176	177	178	179	181	182	183	185	186	188	189
シンボル	FS15*i*	FS16*i* 等											
	1808	2003	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000
	1809	2004	00000110	00000110	00000110	00000110	00000110	00000110	00000110	00000110	00000110	00000110	00000110
	1883	2005	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1884	2006	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1951	2007	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1952	2008	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1953	2009	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1954	2010	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1955	2011	00000000	00000000	00000000	00100000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1956	2012	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1707	2013	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1708	2014	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1750	2210	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1751	2211	00001010	00001010	00001110	00000000	00000010	00000010	00001110	00001010	00001010	00001010	00001010
	2713	2300	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	2714	2301	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
PK1	1852	2040	1096	712	1025	886	141	398	450	544	694	657	783
PK2	1853	2041	−4638	−3187	−4010	−3174	−511	−1137	−1840	−2352	−2700	−2522	−3006
PK3	1854	2042	−2651	−2651	−2665	−2645	−2415	−2388	−1234	−2616	−2636	−2639	−2666
PK1V	1855	2043	150	113	244	113	7	6	164	33	34	52	52
PK2V	1856	2044	−1342	−1009	−2182	−1008	−59	−53	−1476	−294	−306	−466	−470
PK3V	1857	2045	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PK4V	1858	2046	−8235	−8235	−8235	−8235	−8235	−8235	−8235	−8235	−8235	−8235	−8235
POA1	1859	2047	2827	3760	3478	3764	−6462	−7176	5143	−1289	−1240	−815	−808
BLCMP	1860	2048	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DPFMX	1861	2049	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
POK1	1862	2050	956	956	956	956	956	956	956	956	956	956	956
POK2	1863	2051	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510
RESERV	1864	2052	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PPMAX	1865	2053	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
PDDP	1866	2054	1894	1894	1894	1894	1894	1894	1894	1894	1894	1894	1894
PHYST	1867	2055	319	319	319	319	319	319	319	319	319	319	319
EMFCMP	1868	2056	0	0	0	0	−12850	−12850	−30	0	0	0	−20
PVPA	1869	2057	−3854	−6418	−3616	−6159	0	−11530	−5144	−7691	−7690	−5904	−5904
PALPH	1870	2058	−1236	−3000	−2800	−1261	0	−1000	−2700	−2000	−2000	−2400	−3000
PPBAS	1871	2059	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TQLIM	1872	2060	7282	8010	7282	8010	6918	7282	7282	7282	7282	7282	7282
EMFLMT	1873	2061	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
POVC1	1877	2062	32289	32383	32433	32433	32674	32695	32381	32609	32596	32534	32530
POVC2	1878	2063	5994	4807	4185	4184	1178	915	4835	1993	2153	2923	2976
TGALMLV	1892	2064	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
POVCLMT	1893	2065	17889	14327	12462	12461	3497	2714	14410	5920	6396	8692	8848
PK2VAUX	1894	2066	0	0	−10	0	0	0	−10	0	0	0	0
FILTER	1895	2067	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FALPH	1961	2068	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VFFLT	1962	2069	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ERBLM	1963	2070	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PBLCT	1964	2071	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SFCCML	1965	2072	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PSPTL	1966	2073	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AALPH	1967	2074	8192	12288	12288	16384	20480	20480	16384	8192	8192	4096	8192
OSCTPL	1970	2077	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PDPCH	1971	2078	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PDPCL	1972	2079	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DPFEX	1973	2080	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DPFZW	1974	2081	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BLENDL	1975	2082	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MOFCTL	1976	2083	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RTCURR	1979	2086	2593	1950	2611	1948	1376	1212	2780	1253	1302	1518	1532
TDPLD	1980	2087	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MCNFB	1981	2088	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BLBSL	1982	2089	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ROBSTL	1983	2090	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ACCSPL	1984	2091	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ADFF1	1985	2092	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VMPK3V	1986	2093	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BLCMP2	1987	2094	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AHDRTL	1988	2095	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RADUSL	1989	2096	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SMCNT	1990	2097	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DEPVPL	1991	2098	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ONEPSL	1992	2099	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
INPA1	1993	2100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INPA2	1994	2101	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DBLIM	1995	2102	0	0	0	15000	0	0	0	0	0	0	0
ABVOF	1996	2103	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ABTSH	1997	2104	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TRQCST	1998	2105	277	369	689	369	42	89	226	562	541	696	690
LP24PA	1999	2106	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VLGOVR	1700	2107	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RESERV	1701	2108	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BELLTC	1702	2109	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MGSTCM	1703	2110	1552	786	0	782	30	30	1805	519	519	521	521
DETQLM	1704	2111	3880	5180	2866	0	10290	10290	7930	7780	7268	5170	6159
AMRDML	1705	2112	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NFILT	1706	2113	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NINTCT	1735	2127	2380	2103	5149	4191	1009	1763	1442	2106	5103	1592	4904
MFWKCE	1736	2128	4500	1500	2500	6000	0	0	3500	4000	4500	3000	2000
MFWKBL	1752	2129	1550	1815	562	1810	0	0	1552	2580	2580	2570	2575
LP2GP	1753	2130	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LP4GP	1754	2131	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LP6GP	1755	2132	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PHDLY1	1756	2133	3860	5140	3089	0	7690	11560	3852	5652	5150	5135	6174
PHDLY2	1757	2134	8990	8985	8982	0	12820	12880	8990	8990	8990	9000	8990
DGCSMM	1782	2159	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TRQCUP	1783	2160	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OVCSTP	1784	2161	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
POVC21	1785	2162	32763	32765	32763	32765	32767	32767	32764	32767	32767	32766	32766
POVC22	1786	2163	63	33	64	33	16	12	51	13	14	19	20
POVCLMT	1787	2164	10709	6053	10854	6042	3015	2340	8896	2501	2702	3672	3738
MAXCRT	1788	2165	25	45	25	25	25	25	25	85	45	85	45

		モータモデル	αC12 2000i	αiF12 3000	βiS8/3000 FS0i_40A	αiF12 3000HV	αC22 2000i	αiF22 3000	βiS12/2000 FS0i	αiF22 3000HV	αC30 1500i	βiS22/1500 FS0i	αiF30 3000
		モータ図番	0241	0243	0075-Bxx6	0245	0246	0247	0077-Bxx6	0249	0251	0084-Bxx6	0253
		モータ番号	191	193	194	195	196	197	198	199	201	202	203
シンボル	FS15*i*	FS16*i*等											
	1808	2003	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000
	1809	2004	00000110	00000110	00000110	00000110	00000110	00000110	00000110	00000110	00000110	00000110	00000110
	1883	2005	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1884	2006	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1951	2007	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1952	2008	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1953	2009	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1954	2010	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1955	2011	00100000	00100000	00000000	00100000	00000000	00100000	00000000	00100000	00000000	00000000	00000000
	1956	2012	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1707	2013	00000000	00000000	00001110	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1708	2014	00000000	00000000	00001110	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1750	2210	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1751	2211	00000010	00000000	00001110	00000000	00001010	00000000	00001110	00000000	00001010	00001110	00001010
	2713	2300	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	2714	2301	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
PK1	1852	2040	3809	1072	900	1044	1755	1458	320	1532	2644	1048	597
PK2	1853	2041	−8197	−3835	−3680	−3677	−6536	−5416	−1958	−5641	−10345	−4337	−2334
PK3	1854	2042	−2679	−2630	−1234	−2679	−2694	−2690	−1246	−2692	−2695	−2659	−2694
PK1V	1855	2043	280	192	82	193	271	198	230	197	166	280	230
PK2V	1856	2044	−2504	−1721	−738	−1727	−2426	−1775	−2054	−1765	−1486	−2507	−2057
PK3V	1857	2045	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PK4V	1858	2046	−8235	−8235	−8235	−8235	−8235	−8235	−8235	−8235	−8235	−8235	−8235
POA1	1859	2047	1516	2204	−1029	2197	1565	2137	3695	2150	2553	3027	1845
BLCMP	1860	2048	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DPFMX	1861	2049	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
POK1	1862	2050	956	956	956	956	956	956	956	956	956	956	956
POK2	1863	2051	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510
RESERV	1864	2052	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PPMAX	1865	2053	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
PDDP	1866	2054	1894	1894	1894	1894	1894	1894	1894	1894	1894	1894	1894
PHYST	1867	2055	319	319	319	319	319	319	319	319	319	319	319
EMFCMP	1868	2056	0	−5140	0	−20	0	−2590	0	0	0	0	0
PVPA	1869	2057	−1804	−8199	−5133	−8214	−2597	−5136	−3884	−4392	−1545	−2110	−5170
PALPH	1870	2058	−2500	−747	−1350	−2350	−1942	−2800	−4400	−2824	−1300	−4691	−1000
PPBAS	1871	2059	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TQLIM	1872	2060	7282	7282	3641	7282	8010	7282	7282	7282	7282	7282	7282
EMFLMT	1873	2061	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
POVC1	1877	2062	32289	32520	32671	32548	32114	32520	32323	32548	32520	32319	32511
POVC2	1878	2063	5994	3101	1214	2755	8171	3101	5566	2755	3101	5617	3215
TGALMLV	1892	2064	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
POVCLMT	1893	2065	17889	9224	3603	8192	24454	9224	16603	8192	9224	16756	9565
PK2VAUX	1894	2066	0	0	−5	0	0	0	−10	0	0	−10	0
FILTER	1895	2067	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FALPH	1961	2068	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VFFLT	1962	2069	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ERBLM	1963	2070	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PBLCT	1964	2071	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SFCCML	1965	2072	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PSPTL	1966	2073	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AALPH	1967	2074	8192	8192	0	12288	8192	8192	8192	8192	8192	8192	8192
OSCTPL	1970	2077	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PDPCH	1971	2078	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PDPCL	1972	2079	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DPFEX	1973	2080	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DPFZW	1974	2081	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BLENDL	1975	2082	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MOFCTL	1976	2083	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RTCURR	1979	2086	3020	2085	1390	2092	2911	2131	3126	2118	1655	3012	2306
TDPLD	1980	2087	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MCNFB	1981	2088	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BLBSL	1982	2089	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ROBSTL	1983	2090	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ACCSPL	1984	2091	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ADFF1	1985	2092	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VMPK3V	1986	2093	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BLCMP2	1987	2094	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AHDRTL	1988	2095	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RADUSL	1989	2096	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SMCNT	1990	2097	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DEPVPL	1991	2098	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ONEPSL	1992	2099	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
INPA1	1993	2100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INPA2	1994	2101	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DBLIM	1995	2102	15000	15000	0	15000	0	15000	0	15000	0	0	0
ABVOF	1996	2103	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ABTSH	1997	2104	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TRQCST	1998	2105	350	517	452	516	680	929	315	934	1630	597	1170
LP24PA	1999	2106	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VLGOVR	1700	2107	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RESERV	1701	2108	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BELLTC	1702	2109	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MGSTCM	1703	2110	0	32	794	774	1548	1291	1	787	2059	1025	1032
DETQLM	1704	2111	2168	0	7930	0	2600	0	3940	0	2148	2248	7735
AMRDML	1705	2112	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NFILT	1706	2113	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NINTCT	1735	2127	4150	2388	1442	4787	3695	3272	1350	6547	6680	3290	1688
MFWKCE	1736	2128	12000	2000	7000	4000	4000	4500	4000	6000	14000	5500	2500
MFWKBL	1752	2129	1044	2568	1552	2320	1046	1301	280	1808	539	1032	2829
LP2GP	1753	2130	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LP4GP	1754	2131	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LP6GP	1755	2132	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PHDLY1	1756	2133	5150	0	3852	0	2070	0	1832	0	1054	2580	5140
PHDLY2	1757	2134	8990	0	8990	0	9000	0	8980	0	9000	8990	8995
DGCSMM	1782	2159	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TRQCUP	1783	2160	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OVCSTP	1784	2161	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	140
POVC21	1785	2162	32761	32765	32767	32765	32761	32765	32763	32765	32766	32763	32764
POVC22	1786	2163	91	38	12	39	83	40	60	40	23	60	48
POVCLMT	1787	2164	14518	6924	2224	6969	13493	7229	10250	7142	4361	10345	8466
MAXCRT	1788	2165	25	85	45	45	45	85	25	45	85	25	165

		モータモデル	βiS22/1500 FS0i 40A	βiS2/4000 FS0i	αiF40 3000	αiF40 3000Fan	βiS2/4000 FS0i_40A	βiS4/4000 FS0i	βiS4/4000 FS0i_40A	αiS22 4000	αiS22 4000HV	αiS30 4000	αiS30 4000HV
		モータ図番	0084-Bxx6	0061-Bxx6	0257	0257	0061-Bxx6	0063-Bxx6	0063-Bxx6	0265	0266	0268	0269
		モータ番号	205	206	207	208	210	211	212	215	216	218	219
シンボル	FS15*i*	FS16*i* 等											
	1808	2003	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000
	1809	2004	00000110	00000110	00000110	00000110	00000110	00000110	00000110	00000110	00000110	00000110	00000110
	1883	2005	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1884	2006	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1951	2007	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1952	2008	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1953	2009	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1954	2010	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1955	2011	00000000	00100000	00100000	00100000	00100000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1956	2012	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1707	2013	00000000	00000100	00000000	00000000	00010000	00000000	00001110	00000000	00000000	00000000	00000000
	1708	2014	00000000	00000100	00000000	00000000	00010000	00000000	00001110	00000000	00000000	00000000	00000000
	1750	2210	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1751	2211	00001110	00000010	00000010	00000010	00000010	00001110	00001110	00001010	00001010	00001010	00001010
	2713	2300	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	2714	2301	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
PK1	1852	2040	4342	280	1289	1289	560	288	576	714	709	689	816
PK2	1853	2041	−11170	−1080	−5048	−5048	−2160	−960	−1920	−2904	−2806	−2675	−3277
PK3	1854	2042	−1329	−1112	−2696	−2696	−1112	−1144	−1144	−2674	−1345	−2683	−2696
PK1V	1855	2043	140	78	191	191	39	112	56	69	76	82	82
PK2V	1856	2044	−1254	−698	−1712	−1712	−349	−1008	−504	−616	−685	−733	−738
PK3V	1857	2045	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PK4V	1858	2046	−8235	−8235	−8235	−8235	−8235	−8235	−8235	−8235	−8235	−8235	−8235
POA1	1859	2047	6054	−1089	2216	2216	−2178	−753	−1506	6163	5538	5175	5143
BLCMP	1860	2048	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DPFMX	1861	2049	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
POK1	1862	2050	956	956	956	956	956	956	956	956	956	956	956
POK2	1863	2051	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510
RESERV	1864	2052	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PPMAX	1865	2053	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
PDDP	1866	2054	1894	1894	1894	1894	1894	1894	1894	1894	1894	1894	1894
PHYST	1867	2055	319	319	319	319	319	319	319	319	319	319	319
EMFCMP	1868	2056	0	0	0	0	0	−20	0	0	0	0	0
PVPA	1869	2057	−2079	−10250	−2570	−2570	−10245	−7700	−7690	−7689	−7684	−6415	−6415
PALPH	1870	2058	−2342	−1000	−2000	−2000	−500	−2240	−1120	−2000	−1000	−3000	−3000
PPBAS	1871	2059	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TQLIM	1872	2060	3641	6554	7282	7282	3277	7282	3641	7282	7282	7282	7282
EMFLMT	1873	2061	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
POVC1	1877	2062	32655	32652	32511	32431	32739	32532	32709	32511	32501	32511	32501
POVC2	1878	2063	1411	1455	3215	4212	364	2945	738	3215	3332	3215	3332
TGALMLV	1892	2064	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
POVCLMT	1893	2065	4189	4317	9565	12545	1079	8758	2189	9565	9912	9565	9912
PK2VAUX	1894	2066	−10	−10	0	0	−5	−10	−5	0	0	0	0
FILTER	1895	2067	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FALPH	1961	2068	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VFFLT	1962	2069	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ERBLM	1963	2070	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PBLCT	1964	2071	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SFCCML	1965	2072	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PSPTL	1966	2073	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AALPH	1967	2074	0	20480	8192	8192	0	20480	0	4096	8192	4096	4096
OSCTPL	1970	2077	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PDPCH	1971	2078	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PDPCL	1972	2079	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DPFEX	1973	2080	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DPFZW	1974	2081	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BLENDL	1975	2082	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MOFCTL	1976	2083	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RTCURR	1979	2086	1506	1529	1957	2593	764	2178	1089	1627	1810	1836	1847
TDPLD	1980	2087	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MCNFB	1981	2088	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BLBSL	1982	2089	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ROBSTL	1983	2090	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ACCSPL	1984	2091	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ADFF1	1985	2092	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VMPK3V	1986	2093	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BLCMP2	1987	2094	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AHDRTL	1988	2095	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RADUSL	1989	2096	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SMCNT	1990	2097	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DEPVPL	1991	2098	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ONEPSL	1992	2099	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
INPA1	1993	2100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INPA2	1994	2101	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DBLIM	1995	2102	0	15000	15000	15000	7500	0	0	0	0	0	0
ABVOF	1996	2103	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ABTSH	1997	2104	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TRQCST	1998	2105	1194	119	1839	1839	238	146	292	1216	1093	1470	1460
LP24PA	1999	2106	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VLGOVR	1700	2107	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RESERV	1701	2108	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BELLTC	1702	2109	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MGSTCM	1703	2110	514	1050	1291	1291	564	782	284	519	513	775	775
DETQLM	1704	2111	2248	11600	5140	5140	11600	7790	7790	6224	6194	6450	6430
AMRDML	1705	2112	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NFILT	1706	2113	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NINTCT	1735	2127	3290	1172	3041	3041	1172	796	796	2041	4264	1871	5117
MFWKCE	1736	2128	11000	3000	2000	2000	6000	1000	2000	2500	2000	4000	3000
MFWKBL	1752	2129	1032	2574	1553	1553	2574	3130	3130	2580	3092	2574	2574
LP2GP	1753	2130	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LP4GP	1754	2131	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LP6GP	1755	2132	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PHDLY1	1756	2133	2580	7188	3087	3087	7188	7691	7691	5150	5150	5150	5150
PHDLY2	1757	2134	4382	8990	8990	8990	8990	8976	8976	8990	8990	8990	8990
DGCSMM	1782	2159	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TRQCUP	1783	2160	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OVCSTP	1784	2161	0	120	140	140	120	120	120	140	0	140	0
POVC21	1785	2162	32767	32767	32765	32718	32767	32766	32767	32766	32766	32766	32766
POVC22	1786	2163	14	14	33	629	3	29	7	23	28	29	30
POVCLMT	1787	2164	2586	2665	6099	10707	666	5407	1352	4214	5218	5369	5432
MAXCRT	1788	2165	45	25	165	165	45	25	45	165	85	165	85

		モータモデル	αiS40	αiS40	αiS50	αiS50	αiS50	αiS50	αiS100	αiS100	αiS200	αiS200	αiS300
			4000	4000HV	3000	3000Fan	3000HVFan	3000HV	2500	2500HV	2500	2500HV	2000HV
		モータ図番	0272	0273	0275	0275	0276	0276	0285	0286	0288	0289	0293
		モータ番号	222	223	224	225	226	227	235	236	238	239	243
シンボル	FS15*i*	FS16*i* 等											
	1808	2003	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000
	1809	2004	00000110	00000110	00000110	00000110	01000110	01000110	00000110	00000110	00000110	00000110	01000110
	1883	2005	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1884	2006	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1951	2007	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1952	2008	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1953	2009	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1954	2010	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1955	2011	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00100000	00000000	00000000	00000000
	1956	2012	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1707	2013	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1708	2014	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1750	2210	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1751	2211	00001010	00001010	00001010	00001010	00001010	00001010	00001010	00000000	00001010	00001010	00001010
	2713	2300	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	2714	2301	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
PK1	1852	2040	748	860	528	528	680	680	874	980	1309	1194	1077
PK2	1853	2041	−3055	−3457	−2088	−2088	−2961	−2961	−4483	−4082	−5199	−5535	−5101
PK3	1854	2042	−2682	−2700	−2690	−2690	−2697	−2697	−2717	−2718	−2719	−2719	−2712
PK1V	1855	2043	92	93	69	69	70	70	91	91	115	115	114
PK2V	1856	2044	−827	−831	−622	−622	−628	−628	−819	−819	−1026	−1026	−1025
PK3V	1857	2045	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PK4V	1858	2046	−8235	−8235	−8235	−8235	−8235	−8235	−8235	−8235	−8235	−8235	−8235
POA1	1859	2047	4589	4569	6099	6099	6039	6039	4632	4636	3699	3699	3703
BLCMP	1860	2048	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DPFMX	1861	2049	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
POK1	1862	2050	956	956	956	956	956	956	956	956	956	956	956
POK2	1863	2051	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510
RESERV	1864	2052	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PPMAX	1865	2053	21	21	31979	31979	31979	31979	21	21	21	21	21
PDDP	1866	2054	1894	1894	3	3	3	3	1894	1894	1894	1894	3787
PHYST	1867	2055	319	319	319	319	319	319	319	319	319	319	319
EMFCMP	1868	2056	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PVPA	1869	2057	−5648	−5652	−5646	−5646	−5646	−5646	−4368	−3846	−3090	−3088	−3846
PALPH	1870	2058	−3000	−3600	−2000	−2000	−2000	−2000	−1359	−900	−2700	−3000	−900
PPBAS	1871	2059	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TQLIM	1872	2060	7282	7282	7282	7282	7282	7282	7282	7282	7282	7282	7282
EMFLMT	1873	2061	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
POVC1	1877	2062	32511	32501	32558	32348	32371	32554	32310	32474	32309	32309	32391
POVC2	1878	2063	3215	3332	2627	5245	4967	2680	5728	3672	5734	5734	4714
TGALMLV	1892	2064	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
POVCLMT	1893	2065	9565	9912	7810	15639	14807	7968	15662	15982	27346	27346	23263
PK2VAUX	1894	2066	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FILTER	1895	2067	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FALPH	1961	2068	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VFFLT	1962	2069	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ERBLM	1963	2070	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PBLCT	1964	2071	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SFCCML	1965	2072	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PSPTL	1966	2073	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AALPH	1967	2074	4096	4096	4096	4096	0	0	20480	12288	12288	12288	12288
OSCTPL	1970	2077	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PDPCH	1971	2078	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PDPCL	1972	2079	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DPFEX	1973	2080	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DPFZW	1974	2081	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BLENDL	1975	2082	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MOFCTL	1976	2083	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RTCURR	1979	2086	2073	2083	1439	2037	2057	1454	1960	2033	2712	2712	2483
TDPLD	1980	2087	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MCNFB	1981	2088	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BLBSL	1982	2089	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ROBSTL	1983	2090	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ACCSPL	1984	2091	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ADFF1	1985	2092	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VMPK3V	1986	2093	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BLCMP2	1987	2094	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AHDRTL	1988	2095	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RADUSL	1989	2096	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SMCNT	1990	2097	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DEPVPL	1991	2098	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ONEPSL	1992	2099	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
INPA1	1993	2100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INPA2	1994	2101	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DBLIM	1995	2102	0	0	0	0	0	0	0	10000	0	0	0
ABVOF	1996	2103	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ABTSH	1997	2104	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TRQCST	1998	2105	1701	1693	3312	3312	3279	3279	4589	4423	5973	5973	10871
LP24PA	1999	2106	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VLGOVR	1700	2107	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RESERV	1701	2108	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BELLTC	1702	2109	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MGSTCM	1703	2110	776	769	519	519	519	519	776	1291	1290	1291	1296
DETQLM	1704	2111	5682	5682	6174	6174	6174	6174	3787	0	0	3428	0
AMRDML	1705	2112	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NFILT	1706	2113	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NINTCT	1735	2127	1853	5230	2046	2046	4861	4861	3520	6952	3518	6729	7634
MFWKCE	1736	2128	4000	4000	6500	6500	2500	2500	6500	2000	4000	4000	5000
MFWKBL	1752	2129	2063	2063	2063	2063	2068	2068	1297	1549	1298	1551	1301
LP2GP	1753	2130	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LP4GP	1754	2131	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LP6GP	1755	2132	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PHDLY1	1756	2133	5150	5150	5150	5150	5140	5140	2570	0	2068	2575	2574
PHDLY2	1757	2134	8988	8988	8990	8990	9000	9000	8970	0	12820	8984	12814
DGCSMM	1782	2159	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TRQCUP	1783	2160	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OVCSTP	1784	2161	140	0	0	0	0	0	106	140	140	140	140
POVC21	1785	2162	32765	32765	32754	32739	32738	32754	32750	32759	32745	32745	32738
POVC22	1786	2163	38	38	174	365	373	178	223	112	292	292	375
POVCLMT	1787	2164	6846	6908	3300	6608	6736	3366	6581	6752	13952	13952	13952
MAXCRT	1788	2165	165	85	365	365	185	185	365	185	365	185	365

		ﾓｰﾀﾓﾃﾞﾙ	αiS500	αiS500	αiS1000
			2000	2000HV	2000HV
		ﾓｰﾀ図番	0295	0296	0298
		ﾓｰﾀ番号	245	246	248
シンボル	FS15*i*	FS16*i* 等			
	1808	2003	00001000	00001000	00001000
	1809	2004	00000110	01000110	01000110
	1883	2005	00000000	00000000	00000000
	1884	2006	00000000	00000000	00000000
	1951	2007	00000000	00000000	00000000
	1952	2008	00000000	00000000	00000000
	1953	2009	00000000	00000000	00000000
	1954	2010	00000000	00000000	00000000
	1955	2011	00000000	00000000	00100000
	1956	2012	00000000	00000000	00000000
	1707	2013	00000000	00000000	00000000
	1708	2014	00000000	00000000	00000000
	1750	2210	00000000	00000000	00000000
	1751	2211	00001010	00001010	00000010
	2713	2300	00000000	00000000	00000000
	2714	2301	00000000	00000000	00000000
PK1	1852	2040	1943	1713	1053
PK2	1853	2041	−6970	−6505	−3316
PK3	1854	2042	−2711	−2713	−2722
PK1V	1855	2043	134	134	234
PK2V	1856	2044	−1199	−1199	−2096
PK3V	1857	2045	0	0	0
PK4V	1858	2046	−8235	−8235	−8235
POA1	1859	2047	3164	3164	1811
BLCMP	1860	2048	0	0	0
DPFMX	1861	2049	0	0	0
POK1	1862	2050	956	956	956
POK2	1863	2051	510	510	510
RESERV	1864	2052	0	0	0
PPMAX	1865	2053	21	21	21
PDDP	1866	2054	1894	3787	3787
PHYST	1867	2055	319	319	319
EMFCMP	1868	2056	0	0	0
PVPA	1869	2057	−2068	−2070	−3097
PALPH	1870	2058	−2600	−2700	−2000
PPBAS	1871	2059	0	0	0
TQLIM	1872	2060	7282	7282	7282
EMFLMT	1873	2061	0	0	0
POVC1	1877	2062	32309	32309	32309
POVC2	1878	2063	5734	5734	5734
TGALMLV	1892	2064	4	4	4
POVCLMT	1893	2065	27346	27346	27346
PK2VAUX	1894	2066	0	0	0
FILTER	1895	2067	0	0	0
FALPH	1961	2068	0	0	0
VFFLT	1962	2069	0	0	0
ERBLM	1963	2070	0	0	0
PBLCT	1964	2071	0	0	0
SFCCML	1965	2072	0	0	0
PSPTL	1966	2073	0	0	0
AALPH	1967	2074	12288	12288	12288
OSCTPL	1970	2077	0	0	0
PDPCH	1971	2078	0	0	0
PDPCL	1972	2079	0	0	0
DPFEX	1973	2080	0	0	0
DPFZW	1974	2081	0	0	0
BLENDL	1975	2082	0	0	0
MOFCTL	1976	2083	0	0	0
RTCURR	1979	2086	2980	2980	2834
TDPLD	1980	2087	0	0	0
MCNFB	1981	2088	0	0	0
BLBSL	1982	2089	0	0	0
ROBSTL	1983	2090	0	0	0
ACCSPL	1984	2091	0	0	0
ADFF1	1985	2092	0	0	0
VMPK3V	1986	2093	0	0	0
BLCMP2	1987	2094	0	0	0
AHDRTL	1988	2095	0	0	0
RADUSL	1989	2096	0	0	0
SMCNT	1990	2097	0	0	0
DEPVPL	1991	2098	0	0	0
ONEPSL	1992	2099	400	400	400
INPA1	1993	2100	0	0	0
INPA2	1994	2101	0	0	0
DBLIM	1995	2102	0	0	15000
ABVOF	1996	2103	0	0	0
ABTSH	1997	2104	0	0	0
TRQCST	1998	2105	15096	15096	28573
LP24PA	1999	2106	0	0	0
VLGOVR	1700	2107	0	0	0
RESERV	1701	2108	0	0	0
BELLTC	1702	2109	0	0	0
MGSTCM	1703	2110	1296	1293	1296
DETQLM	1704	2111	0	3714	3172
AMRDML	1705	2112	0	0	0
NFILT	1706	2113	0	0	0
NINTCT	1735	2127	4175	8341	8637
MFWKCE	1736	2128	4000	4500	6000
MFWKBL	1752	2129	1041	788	1047
LP2GP	1753	2130	0	0	0
LP4GP	1754	2131	0	0	0
LP6GP	1755	2132	0	0	0
PHDLY1	1756	2133	2069	2324	2580
PHDLY2	1757	2134	8981	8984	8985
DGCSMM	1782	2159	0	0	0
TRQCUP	1783	2160	0	0	0
OVCSTP	1784	2161	140	140	140
POVC21	1785	2162	32745	32745	32745
POVC22	1786	2163	292	292	292
POVCLMT	1787	2164	13952	13952	13952
MAXCRT	1788	2165	365	365	365

6.2 HRV2 制御用パラメータ

2005 年 12 月現在

90B0 系列
90B1 系列
90B6,90B5 系列
90D0,90E0 系列

		モータモデル	βiS2 4000HV	αiF1 5000	βiS2 4000	βiS2/4000 SVSP40A	αiF2 5000	βiS4 4000	βiS4/4000 SVSP40A	βiS8 3000	βiS8/3000 SVSP40A	βiS0.2 5000	βiS0.3 5000
		モータ図番	0062	0202	0061	0061	0205	0063	0063	0075	0075	0111	0112
		モータ番号	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261
シンボル	FS15*i*	FS30.16/等											
	1808	2003	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000
	1809	2004	00000011	00000011	00000011	00000011	00000011	00000011	00000011	00000011	00000011	00000011	00000011
	1883	2005	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1884	2006	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1951	2007	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1952	2008	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1953	2009	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1954	2010	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1955	2011	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1956	2012	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1707	2013	00000100	00000000	00000100	00010000	00000000	00000000	00001110	00000000	00001110	00000000	00000000
	1708	2014	00000100	00000000	00000100	00010000	00000000	00000000	00001110	00000000	00001110	00000000	00000000
	1750	2210	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1751	2211	00001110	00001010	00001110	00001110	00001010	00001110	00001110	00001110	00001110	00000010	00000010
	2713	2300	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	2714	2301	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
PK1	1852	2040	348	620	360	720	760	400	800	650	1160	123	210
PK2	1853	2041	−1676	−3034	−1920	−3840	−3743	−1920	−3840	−3831	−5600	−510	−970
PK3	1854	2042	−1232	−1256	−1237	−1237	−1283	−1253	−1253	−1299	−1299	−1069	−1146
PK1V	1855	2043	78	66	78	39	76	112	56	164	82	4	4
PK2V	1856	2044	−700	−594	−698	−349	−680	−1008	−504	−1476	−738	−36	−33
PK3V	1857	2045	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PK4V	1858	2046	−8235	−8235	−8235	−8235	−8235	−8235	−8235	−8235	−8235	−8235	−8235
POA1	1859	2047	−1085	6384	−1089	−2178	5578	−753	−1506	5143	−1029	−10638	−11550
BLCMP	1860	2048	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DPFMX	1861	2049	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
POK1	1862	2050	956	956	956	956	956	956	956	956	956	956	956
POK2	1863	2051	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510
RESERV	1864	2052	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PPMAX	1865	2053	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
PDDP	1866	2054	1894	1894	1894	1894	1894	1894	1894	1894	1894	1894	1894
PHYST	1867	2055	319	319	319	319	319	319	319	319	319	319	319
EMFCMP	1868	2056	0	−5130	0	0	−10	0	0	−2570	0	0	0
PVPA	1869	2057	−10250	0	−10250	−10245	−12298	−7694	−7687	−5140	−5131	0	0
PALPH	1870	2058	−1000	0	−1000	−500	−1275	−2800	−1400	−3200	−1600	0	0
PPBAS	1871	2059	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TQLIM	1872	2060	6554	7282	6554	3277	7282	7282	3641	7282	3641	7282	7282
EMFLMT	1873	2061	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
POVC1	1877	2062	32538	32613	32531	32531	32497	32289	32289	32289	32289	32725	32725
POVC2	1878	2063	2879	1933	2963	2963	3390	5988	5988	5994	5994	533	533
TGALMLV	1892	2064	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
POVCLMT	1893	2065	8560	5739	8811	2203	10085	17873	4468	17889	4472	3163	3163
PK2VAUX	1894	2066	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FILTER	1895	2067	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FALPH	1961	2068	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VFFLT	1962	2069	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ERBLM	1963	2070	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PBLCT	1964	2071	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SFCCML	1965	2072	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PSPTL	1966	2073	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AALPH	1967	2074	20480	20480	16384	0	12288	20480	0	16384	0	20480	20480
OSCTPL	1970	2077	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PDPCH	1971	2078	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PDPCL	1972	2079	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DPFEX	1973	2080	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DPFZW	1974	2081	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BLENDL	1975	2082	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MOFCTL	1976	2083	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RTCURR	1979	2086	1507	1234	1529	764	1636	2178	1089	2780	1390	1929	1929
TDPLD	1980	2087	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MCNFB	1981	2088	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BLBSL	1982	2089	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ROBSTL	1983	2090	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ACCSPL	1984	2091	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ADFF1	1985	2092	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VMPK3V	1986	2093	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BLCMP2	1987	2094	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AHDRTL	1988	2095	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RADUSL	1989	2096	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SMCNT	1990	2097	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DEPVPL	1991	2098	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ONEPSL	1992	2099	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
INPA1	1993	2100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INPA2	1994	2101	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DBLIM	1995	2102	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ABVOF	1996	2103	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ABTSH	1997	2104	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TRQCST	1998	2105	119	72	119	238	109	146	292	226	452	7	14
LP24PA	1999	2106	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VLGOVR	1700	2107	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RESERV	1701	2108	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BELLTC	1702	2109	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MGSTCM	1703	2110	1048	32	1048	815	32	780	532	1807	1045	1	1
DETQLM	1704	2111	11600	10260	11600	11600	10280	7790	7790	7930	7930	7710	7700
AMRDML	1705	2112	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NFILT	1706	2113	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NINTCT	1735	2127	2345	1188	1172	1172	1276	796	796	1442	1442	379	852
MFWKCE	1736	2128	1000	1667	2500	5000	2000	3000	6000	3500	7000	0	3000
MFWKBL	1752	2129	3358	3858	3358	3358	3862	3392	3392	1298	1298	0	3880
LP2GP	1753	2130	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LP4GP	1754	2131	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LP6GP	1755	2132	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PHDLY1	1756	2133	7192	7690	7192	7192	7693	8992	8992	3858	3858	7700	7695
PHDLY2	1757	2134	8990	12840	8990	8990	12840	12864	9024	8990	8990	12825	12840
DGCSMM	1782	2159	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TRQCUP	1783	2160	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OVCSTP	1784	2161	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
POVC21	1785	2162	32766	32767	32766	32766	32766	32765	32765	32762	32762	0	0
POVC22	1786	2163	19	13	20	20	23	42	42	74	74	0	0
POVCLMT	1787	2164	3617	2425	3723	931	4261	7551	1888	12305	3076	0	0
MAXCRT	1788	2165	10	25	25	45	25	25	45	25	45	4	4

		ﾓｰﾀﾓﾃﾞﾙ	αiS2 5000	αiS2 5000HV	βiS4 4000HV	αiS4 5000	αiS4 5000HV	βiS8 3000HV	βiS12 2000	βiS12 3000HV	αC4 3000i	βiS12 3000	αiF4 4000
		ﾓｰﾀ図番	0212	0213	0064	0215	0216	0076	0077	0079	0221	0078	0223
		ﾓｰﾀ番号	262	263	264	265	266	267	269	270	271	272	273
シンボル	FS15*i*	FS30,16*i*等											
	1808	2003	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000
	1809	2004	00000011	00000011	00000011	00000011	00000011	00000011	00000011	00000011	00000011	00000011	00000011
	1883	2005	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1884	2006	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1951	2007	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1952	2008	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1953	2009	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1954	2010	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1955	2011	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00100000
	1956	2012	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1707	2013	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1708	2014	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1750	2210	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1751	2211	00001010	00001010	00001110	00001010	00001010	00001110	00001110	00001110	00001010	00001110	00000010
	2713	2300	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	2714	2301	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
PK1	1852	2040	530	400	331	420	425	605	547	427	1240	402	993
PK2	1853	2041	−2543	−2312	−1560	−1748	−1641	−3028	−3289	−2301	−6415	−2217	−4260
PK3	1854	2042	−1251	−1251	−1246	−1276	−1266	−1300	−1305	−1302	−1309	−1304	−1311
PK1V	1855	2043	39	39	112	64	64	166	230	170	115	170	106
PK2V	1856	2044	−350	−351	−1010	−574	−574	−1482	−2054	−1524	−1034	−1530	−953
PK3V	1857	2045	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PK4V	1858	2046	−8235	−8235	−8235	−8235	−8235	−8235	−8235	−8235	−8235	−8235	−8235
POA1	1859	2047	10853	−1081	−751	−661	−661	5118	3695	4978	3670	4960	3980
BLCMP	1860	2048	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DPFMX	1861	2049	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
POK1	1862	2050	956	956	956	956	956	956	956	956	956	956	956
POK2	1863	2051	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510
RESERV	1864	2052	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PPMAX	1865	2053	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
PDDP	1866	2054	1894	1894	1894	1894	1894	1894	1894	1894	1894	1894	1894
PHYST	1867	2055	319	319	319	319	319	319	319	319	319	319	319
EMFCMP	1868	2056	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	−5130
PVPA	1869	2057	−10250	−10252	−7694	−8974	−10262	−5140	−3884	−5140	−5915	−5140	−11789
PALPH	1870	2058	−2000	−1600	−2800	−3641	−3300	−3200	−4350	−3500	−1500	−3500	−180
PPBAS	1871	2059	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TQLIM	1872	2060	7282	7282	7282	7282	7282	7282	7282	7282	7282	7282	8010
EMFLMT	1873	2061	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
POVC1	1877	2062	32528	32532	32299	32289	32289	32301	32284	32435	32406	32205	32446
POVC2	1878	2063	3005	2953	5865	5994	5994	5842	6045	4164	4529	7041	4029
TGALMLV	1892	2064	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
POVCLMT	1893	2065	8936	8782	17504	17889	17889	17435	18045	12399	13493	21044	11998
PK2VAUX	1894	2066	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FILTER	1895	2067	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FALPH	1961	2068	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VFFLT	1962	2069	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ERBLM	1963	2070	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PBLCT	1964	2071	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SFCCML	1965	2072	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PSPTL	1966	2073	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AALPH	1967	2074	20480	16384	20480	12288	8192	20480	8192	20480	12288	16384	8192
OSCTPL	1970	2077	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PDPCH	1971	2078	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PDPCL	1972	2079	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DPFEX	1973	2080	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DPFZW	1974	2081	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BLENDL	1975	2082	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MOFCTL	1976	2083	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RTCURR	1979	2086	1540	1526	2155	2824	2824	2793	3126	2356	1892	2363	1784
TDPLD	1980	2087	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MCNFB	1981	2088	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BLBSL	1982	2089	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ROBSTL	1983	2090	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ACCSPL	1984	2091	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ADFF1	1985	2092	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VMPK3V	1986	2093	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BLCMP2	1987	2094	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AHDRTL	1988	2095	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RADUSL	1989	2096	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SMCNT	1990	2097	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DEPVPL	1991	2098	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ONEPSL	1992	2099	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
INPA1	1993	2100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INPA2	1994	2101	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DBLIM	1995	2102	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15000
ABVOF	1996	2103	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ABTSH	1997	2104	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TRQCST	1998	2105	117	117	146	127	127	225	315	420	190	418	201
LP24PA	1999	2106	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VLGOVR	1700	2107	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RESERV	1701	2108	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BELLTC	1702	2109	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MGSTCM	1703	2110	32	40	780	8	40	1807	1	1814	1289	1814	32
DETQLM	1704	2111	8995	10260	7790	10295	10260	7930	3940	7930	3900	7930	5130
AMRDML	1705	2112	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NFILT	1706	2113	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NINTCT	1735	2127	1137	4548	1592	646	1293	2885	1350	2388	2544	1194	1443
MFWKCE	1736	2128	1000	1250	500	1667	3000	1000	4000	3000	5000	3000	2000
MFWKBL	1752	2129	3851	3847	3339	3847	5122	1298	280	2056	1812	2056	3338
LP2GP	1753	2130	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LP4GP	1754	2131	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LP6GP	1755	2132	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PHDLY1	1756	2133	7690	7690	8972	7690	7685	3848	3614	5138	3855	5138	6670
PHDLY2	1757	2134	12840	12850	12816	12840	12850	8990	8980	6430	8995	8990	8980
DGCSMM	1782	2159	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TRQCUP	1783	2160	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OVCSTP	1784	2161	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
POVC21	1785	2162	32766	32766	32765	32762	32762	32762	32760	32764	32766	32764	32766
POVC22	1786	2163	20	20	41	77	77	75	99	50	31	51	27
POVCLMT	1787	2164	3776	3711	7395	12702	12702	12424	15559	8836	5701	8891	5069
MAXCRT	1788	2165	25	10	10	25	10	10	25	25	25	45	45

		モータモデル	βiS22	αiF4	αC8	αiF8	βiS22	αiF8	βiS0.4	βiS0.5	βiS1	βiS8/3000	αiS2
			2000	4000HV	2000i	3000	2000HV	3000HV	5000	6000	6000	FS0i	6000
		モータ図番	0085	0225	0226	0227	0086	0229	0114	0115	0116	0075-Bxx67	0218
		モータ番号	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284
シンボル	FS15*i*	FS30.16/等											
	1808	2003	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000
	1809	2004	00000011	00000011	00000011	00000011	00000011	00000011	00000011	00000011	00000011	00000011	00000011
	1883	2005	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1884	2006	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1951	2007	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1952	2008	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1953	2009	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1954	2010	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1955	2011	00000000	00000000	00000000	00100000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1956	2012	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1707	2013	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1708	2014	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1750	2210	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1751	2211	00001110	00001010	00001010	00000000	00001110	00001010	00000010	00001010	00001010	00001110	00001010
	2713	2300	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	2714	2301	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
PK1	1852	2040	1184	570	1276	787	1446	1222	100	138	312	650	552
PK2	1853	2041	−6800	−3578	−6288	−4184	−5822	−5890	−430	−673	−1360	−3831	−2288
PK3	1854	2042	−1331	−1309	−1326	−1325	−1332	−1322	−2463	−1205	−1203	−1299	−1252
PK1V	1855	2043	242	113	150	113	244	113	7	7	6	164	48
PK2V	1856	2044	−2172	−1009	−1342	−1009	−2182	−1008	−61	−59	−53	−1476	−429
PK3V	1857	2045	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PK4V	1858	2046	−8235	−8235	−8235	−8235	−8235	−8235	−8235	−8235	−8235	−8235	−8235
POA1	1859	2047	3496	3762	2827	3760	3478	3764	−6249	−6462	−7176	5143	−884
BLCMP	1860	2048	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DPFMX	1861	2049	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
POK1	1862	2050	956	956	956	956	956	956	956	956	956	956	956
POK2	1863	2051	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510
RESERV	1864	2052	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PPMAX	1865	2053	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
PDDP	1866	2054	1894	1894	1894	1894	1894	1894	1894	1894	1894	1894	1894
PHYST	1867	2055	319	319	319	319	319	319	319	319	319	319	319
EMFCMP	1868	2056	−5130	0	0	0	0	0	−12850	−12850	−12850	−2570	0
PVPA	1869	2057	−3612	0	−3854	−6420	−3612	−6159	0	0	−15420	−5140	−13062
PALPH	1870	2058	−3000	0	−1236	−2000	−3000	−1261	0	0	−1000	−3200	−1000
PPBAS	1871	2059	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TQLIM	1872	2060	7282	7282	7282	8010	7282	8010	5826	7282	7282	7282	7282
EMFLMT	1873	2061	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
POVC1	1877	2062	32106	32433	32289	32383	32433	32433	32640	32674	32695	32381	32415
POVC2	1878	2063	8275	4184	5994	4807	4185	4184	1603	1178	915	4835	4413
TGALMLV	1892	2064	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
POVCLMT	1893	2065	24770	12461	17889	14327	12462	12461	4759	3497	2714	14410	13146
PK2VAUX	1894	2066	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FILTER	1895	2067	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FALPH	1961	2068	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VFFLT	1962	2069	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ERBLM	1963	2070	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PBLCT	1964	2071	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SFCCML	1965	2072	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PSPTL	1966	2073	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AALPH	1967	2074	16384	12288	8192	8192	8192	12288	20480	20480	20480	16384	20480
OSCTPL	1970	2077	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PDPCH	1971	2078	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PDPCL	1972	2079	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DPFEX	1973	2080	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DPFZW	1974	2081	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BLENDL	1975	2082	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MOFCTL	1976	2083	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RTCURR	1979	2086	2618	1888	2593	1950	2611	1948	1605	1376	1212	2780	1868
TDPLD	1980	2087	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MCNFB	1981	2088	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BLBSL	1982	2089	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ROBSTL	1983	2090	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ACCSPL	1984	2091	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ADFF1	1985	2092	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VMPK3V	1986	2093	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BLCMP2	1987	2094	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AHDRTL	1988	2095	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RADUSL	1989	2096	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SMCNT	1990	2097	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DEPVPL	1991	2098	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ONEPSL	1992	2099	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
INPA1	1993	2100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INPA2	1994	2101	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DBLIM	1995	2102	0	0	0	15000	0	0	0	0	0	0	0
ABVOF	1996	2103	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ABTSH	1997	2104	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TRQCST	1998	2105	692	190	277	369	689	369	22	42	89	226	96
LP24PA	1999	2106	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VLGOVR	1700	2107	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RESERV	1701	2108	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BELLTC	1702	2109	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MGSTCM	1703	2110	0	1032	1552	776	0	782	30	25	1556	1807	1555
DETQLM	1704	2111	2866	0	3880	3870	2866	0	10290	10290	10290	7930	11550
AMRDML	1705	2112	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NFILT	1706	2113	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NINTCT	1735	2127	2459	2573	2380	2103	5149	4191	400	504	881	1442	1137
MFWKCE	1736	2128	5000	4000	4500	3500	3000	6000	0	0	1500	3500	3000
MFWKBL	1752	2129	562	3348	1550	1815	562	1810	0	0	5135	1298	4112
LP2GP	1753	2130	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LP4GP	1754	2131	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LP6GP	1755	2132	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PHDLY1	1756	2133	3350	5130	3860	0	3352	5150	7690	7690	15400	3858	7690
PHDLY2	1757	2134	8979	8990	8990	0	8989	8990	12820	12820	12840	8990	7740
DGCSMM	1782	2159	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TRQCUP	1783	2160	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OVCSTP	1784	2161	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
POVC21	1785	2162	32763	32766	32763	32765	32763	32765	32766	32767	32767	32764	32766
POVC22	1786	2163	64	31	63	33	64	33	22	16	12	51	30
POVCLMT	1787	2164	10913	5676	10709	6053	10854	6042	4104	3015	2340	8896	5554
MAXCRT	1788	2165	45	25	25	45	25	25	25	25	25	25	25

		モータモデル	αiS8	αiS8	αiS2	αiS12	αiS12	αiS8	αC12	αiS8	αiF12	βiS8/3000	αiF12
			4000	4000HV	6000HV	4000	4000HV	6000	2000i	6000HV	3000	FS0i_40A	3000HV
		モータ図番	0235	0236	0219	0238	0239	0232	0241	0233	0243	0075-Bxx6	0245
		モータ番号	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295
シンボル	FS15*i*	FS30,16*i*等											
	1808	2003	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000
	1809	2004	00000011	00000011	00000011	00000011	00000011	00000011	00000011	00000011	00000011	00000011	00000011
	1883	2005	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1884	2006	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1951	2007	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1952	2008	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1953	2009	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1954	2010	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1955	2011	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00100000	00000000	00100000	00000000	00100000
	1956	2012	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1707	2013	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00001110	00000000
	1708	2014	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00001110	00000000
	1750	2210	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1751	2211	00001010	00001010	00001010	00001010	00001010	00001010	00000010	00001010	00000000	00001110	00000000
	2713	2300	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	2714	2301	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
PK1	1852	2040	550	694	497	570	783	460	1875	381	1701	1160	1200
PK2	1853	2041	−3449	−3858	−2371	−3358	−4294	−1760	−9137	−1749	−6391	−5600	−6059
PK3	1854	2042	−1307	−1318	−1249	−1319	−1333	−1305	−1339	−1305	−1315	−1299	−1339
PK1V	1855	2043	33	34	48	52	52	53	280	53	192	82	193
PK2V	1856	2044	−294	−306	−429	−466	−470	−478	−2504	−478	−1721	−738	−1727
PK3V	1857	2045	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PK4V	1858	2046	−8235	−8235	−8235	−8235	−8235	−8235	−8235	−8235	−8235	−8235	−8235
POA1	1859	2047	−1289	−1240	−884	−815	−808	−794	1516	−794	2204	−1029	2197
BLCMP	1860	2048	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DPFMX	1861	2049	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
POK1	1862	2050	956	956	956	956	956	956	956	956	956	956	956
POK2	1863	2051	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510
RESERV	1864	2052	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PPMAX	1865	2053	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
PDDP	1866	2054	1894	1894	1894	1894	1894	1894	1894	1894	1894	1894	1894
PHYST	1867	2055	319	319	319	319	319	319	319	319	319	319	319
EMFCMP	1868	2056	0	0	0	0	0	−12850	0	−12850	0	0	0
PVPA	1869	2057	−7685	−7685	−13062	−5898	−5898	−16398	−1804	−16398	−8199	−5131	−8203
PALPH	1870	2058	−2000	−2000	−1200	−3000	−3000	−1000	−2500	−1000	−747	−1600	−1178
PPBAS	1871	2059	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TQLIM	1872	2060	7282	7282	7282	7282	7282	7282	7282	7282	7282	3641	7282
EMFLMT	1873	2061	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
POVC1	1877	2062	32609	32596	32416	32534	32530	32520	32289	32548	32520	32671	32548
POVC2	1878	2063	1993	2153	4405	2923	2976	3101	5994	2755	3101	1214	2755
TGALMLV	1892	2064	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
POVCLMT	1893	2065	5920	6396	13123	8692	8848	9224	17889	8192	9224	3603	8192
PK2VAUX	1894	2066	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FILTER	1895	2067	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FALPH	1961	2068	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VFFLT	1962	2069	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ERBLM	1963	2070	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PBLCT	1964	2071	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SFCCML	1965	2072	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PSPTL	1966	2073	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AALPH	1967	2074	0	8192	20480	0	8192	8192	8192	8192	8192	0	12288
OSCTPL	1970	2077	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PDPCH	1971	2078	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PDPCL	1972	2079	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DPFEX	1973	2080	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DPFZW	1974	2081	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BLENDL	1975	2082	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MOFCTL	1976	2083	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RTCURR	1979	2086	1253	1302	1866	1518	1532	2075	3020	2075	2085	1390	2092
TDPLD	1980	2087	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MCNFB	1981	2088	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BLBSL	1982	2089	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ROBSTL	1983	2090	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ACCSPL	1984	2091	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ADFF1	1985	2092	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VMPK3V	1986	2093	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BLCMP2	1987	2094	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AHDRTL	1988	2095	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RADUSL	1989	2096	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SMCNT	1990	2097	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DEPVPL	1991	2098	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ONEPSL	1992	2099	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
INPA1	1993	2100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INPA2	1994	2101	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DBLIM	1995	2102	0	0	0	0	0	0	15000	0	15000	0	15000
ABVOF	1996	2103	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ABTSH	1997	2104	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TRQCST	1998	2105	562	541	96	696	690	346	350	346	517	452	516
LP24PA	1999	2106	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VLGOVR	1700	2107	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RESERV	1701	2108	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BELLTC	1702	2109	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MGSTCM	1703	2110	519	519	1555	521	521	1284	0	1284	32	1045	774
DETQLM	1704	2111	7268	7268	11550	6174	6159	10255	2168	10255	0	7930	0
AMRDML	1705	2112	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NFILT	1706	2113	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NINTCT	1735	2127	2106	5103	2302	1592	4904	801	4150	1600	2388	1442	4787
MFWKCE	1736	2128	4000	4500	2200	2000	2000	1000	12000	1400	2000	7000	4000
MFWKBL	1752	2129	2580	2580	4112	2575	2575	5388	1044	5390	2568	1298	2320
LP2GP	1753	2130	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LP4GP	1754	2131	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LP6GP	1755	2132	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PHDLY1	1756	2133	5150	5150	7690	6174	6174	10250	5150	10260	0	3858	0
PHDLY2	1757	2134	8990	8990	7740	8990	8990	12830	8990	12835	0	8990	0
DGCSMM	1782	2159	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TRQCUP	1783	2160	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OVCSTP	1784	2161	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
POVC21	1785	2162	32767	32767	32766	32766	32766	32765	32761	32765	32765	32767	32765
POVC22	1786	2163	13	14	30	19	20	38	91	38	38	12	39
POVCLMT	1787	2164	2501	2702	5544	3672	3738	6857	14518	6857	6924	2224	6969
MAXCRT	1788	2165	85	45	10	85	45	85	25	45	85	45	45

		モータモデル	αC22 2000i	αiF22 3000	βiS12/2000 FS0i	αiF22 3000HV	αC30 1500i	βiS22/1500 FS0i	αiF30 3000	βiS22/1500 FS0i_40A	βiS2/4000 FS0i	αiF40 3000	αiF40 3000Fan
		モータ図番	0246	0247	0077-Bxx6	0249	0251	0084-Bxx6	0253	0084-Bxx6	0061-Bxx6	0257	0257
		モータ番号	296	297	298	299	301	302	303	305	306	307	308
シンボル	FS15*i*	FS30.16/等											
	1808	2003	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000
	1809	2004	00000011	00000011	00000011	00000011	00000011	00000011	00000011	00000011	00000011	00000011	00000011
	1883	2005	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1884	2006	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1951	2007	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1952	2008	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1953	2009	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1954	2010	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1955	2011	00000000	00100000	00000000	00100000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00100000	00100000
	1956	2012	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1707	2013	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000100	00000000	00000000
	1708	2014	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000100	00000000	00000000
	1750	2210	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1751	2211	00001010	00000000	00001110	00000000	00001010	00001110	00001010	00001110	00001110	00001010	00000010
	2713	2300	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	2714	2301	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
PK1	1852	2040	2320	1750	547	1919	2238	2171	768	4342	360	1613	1613
PK2	1853	2041	−10593	−6000	−3289	−9132	−13330	−8178	−4492	−16356	−1920	−7446	−7446
PK3	1854	2042	−1347	−1345	−1305	−1346	−1347	−1329	−1347	−1329	−1237	−1348	−1348
PK1V	1855	2043	271	198	230	197	166	280	230	140	78	191	191
PK2V	1856	2044	−2426	−1775	−2054	−1765	−1486	−2507	−2057	−1254	−698	−1712	−1712
PK3V	1857	2045	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PK4V	1858	2046	−8235	−8235	−8235	−8235	−8235	−8235	−8235	−8235	−8235	−8235	−8235
POA1	1859	2047	1565	2137	3695	2150	2553	3027	1845	6054	−1089	2216	2216
BLCMP	1860	2048	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DPFMX	1861	2049	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
POK1	1862	2050	956	956	956	956	956	956	956	956	956	956	956
POK2	1863	2051	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510
RESERV	1864	2052	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PPMAX	1865	2053	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
PDDP	1866	2054	1894	1894	1894	1894	1894	1894	1894	1894	1894	1894	1894
PHYST	1867	2055	319	319	319	319	319	319	319	319	319	319	319
EMFCMP	1868	2056	0	0	0	0	0	0	−20500	0	0	0	0
PVPA	1869	2057	−2597	−5136	−3884	−5136	−1545	−2110	−8465	−2079	−10250	−2570	−2570
PALPH	1870	2058	−1942	−2800	−4350	−2824	−1300	−4691	−1657	−2342	−1000	−2000	−2000
PPBAS	1871	2059	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TQLIM	1872	2060	8010	7282	7282	7282	7282	7282	7282	3641	6554	7282	7282
EMFLMT	1873	2061	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
POVC1	1877	2062	32114	32520	32323	32548	32520	32319	32511	32655	32652	32511	32431
POVC2	1878	2063	8171	3101	5566	2755	3101	5617	3215	1411	1455	3215	4212
TGALMLV	1892	2064	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
POVCLMT	1893	2065	24454	9224	16603	8192	9224	16756	9565	4189	4317	9565	12545
PK2VAUX	1894	2066	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FILTER	1895	2067	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FALPH	1961	2068	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VFFLT	1962	2069	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ERBLM	1963	2070	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PBLCT	1964	2071	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SFCCML	1965	2072	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PSPTL	1966	2073	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AALPH	1967	2074	4096	12288	8192	8192	8192	8192	4096	0	16384	16384	16384
OSCTPL	1970	2077	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PDPCH	1971	2078	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PDPCL	1972	2079	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DPFEX	1973	2080	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DPFZW	1974	2081	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BLENDL	1975	2082	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MOFCTL	1976	2083	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RTCURR	1979	2086	2911	2131	3126	2118	1655	3012	2306	1506	1529	1957	2593
TDPLD	1980	2087	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MCNFB	1981	2088	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BLBSL	1982	2089	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ROBSTL	1983	2090	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ACCSPL	1984	2091	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ADFF1	1985	2092	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VMPK3V	1986	2093	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BLCMP2	1987	2094	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AHDRTL	1988	2095	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RADUSL	1989	2096	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SMCNT	1990	2097	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DEPVPL	1991	2098	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ONEPSL	1992	2099	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
INPA1	1993	2100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INPA2	1994	2101	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DBLIM	1995	2102	0	15000	0	15000	0	0	0	0	0	12000	12000
ABVOF	1996	2103	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ABTSH	1997	2104	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TRQCST	1998	2105	680	929	315	934	1630	597	1170	1194	119	1839	1839
LP24PA	1999	2106	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VLGOVR	1700	2107	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RESERV	1701	2108	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BELLTC	1702	2109	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MGSTCM	1703	2110	1548	1291	1	787	2059	1025	1032	514	1048	1291	1291
DETQLM	1704	2111	2600	0	3940	0	2148	2248	7735	2248	11600	5220	5140
AMRDML	1705	2112	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NFILT	1706	2113	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NINTCT	1735	2127	3695	3272	1350	6547	6680	3290	1688	3290	1172	3041	3041
MFWKCE	1736	2128	4000	4500	4000	6000	14000	5500	2500	11000	2500	6000	2000
MFWKBL	1752	2129	1046	1301	280	1808	539	1032	2829	1032	3358	1560	1553
LP2GP	1753	2130	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LP4GP	1754	2131	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LP6GP	1755	2132	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PHDLY1	1756	2133	2070	0	3614	0	1054	2580	5140	2580	7192	2590	3085
PHDLY2	1757	2134	9000	0	8980	0	9000	8990	8995	4382	8990	8990	8990
DGCSMM	1782	2159	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TRQCUP	1783	2160	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OVCSTP	1784	2161	0	0	0	0	0	0	140	0	120	140	140
POVC21	1785	2162	32761	32765	32763	32765	32766	32763	32764	32767	32767	32765	32718
POVC22	1786	2163	83	40	60	40	23	60	48	14	14	33	629
POVCLMT	1787	2164	13493	7229	10250	7142	4361	10345	8466	2586	2665	6099	10707
MAXCRT	1788	2165	45	85	25	45	85	25	165	45	25	165	165

		モータモデル	βiS2/4000	βiS4/4000	βiS4/4000	αiS22	αiS22	αiS30	αiS30	αiS40	αiS40	αiS50	αiS50
			FS0i_40A	FS0i	FS0i_40A	4000	4000HV	4000	4000HV	4000	4000HV	3000	3000Fan
		モータ図番	0061-Bxx6	0063-Bxx6	0063-Bxx6	0265	0266	0268	0269	0272	0273	0275	0275
		モータ番号	310	311	312	315	316	318	319	322	323	324	325
シンボル	FS15*i*	FS30,16*i*等											
	1808	2003	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000
	1809	2004	00000011	00000011	00000011	00000011	00000011	00000011	00000011	00000011	00000011	00000011	00000011
	1883	2005	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1884	2006	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1951	2007	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1952	2008	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1953	2009	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1954	2010	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1955	2011	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1956	2012	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1707	2013	00010000	00000000	00001110	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1708	2014	00010000	00000000	00001110	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1750	2210	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1751	2211	00001110	00001110	00001110	00001010	00001010	00001010	00001010	00001010	00001010	00001010	00001010
	2713	2300	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	2714	2301	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
PK1	1852	2040	720	400	800	581	709	799	816	712	860	547	547
PK2	1853	2041	-3840	-1920	-3840	-3844	-4008	-4447	-4681	-4138	-4938	-3423	-3423
PK3	1854	2042	-1237	-1253	-1253	-1337	-1345	-1317	-1348	-1341	-1350	-1345	-1345
PK1V	1855	2043	39	112	56	69	76	82	82	92	93	69	69
PK2V	1856	2044	-349	-1008	-504	-616	-685	-733	-738	-827	-831	-622	-622
PK3V	1857	2045	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PK4V	1858	2046	-8235	-8235	-8235	-8235	-8235	-8235	-8235	-8235	-8235	-8235	-8235
POA1	1859	2047	-2178	-753	-1506	6163	5538	5175	5143	4589	4569	6099	6099
BLCMP	1860	2048	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DPFMX	1861	2049	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
POK1	1862	2050	956	956	956	956	956	956	956	956	956	956	956
POK2	1863	2051	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510
RESERV	1864	2052	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PPMAX	1865	2053	21	21	21	21	21	21	21	21	21	31979	31979
PDDP	1866	2054	1894	1894	1894	1894	1894	1894	1894	1894	1894	3	3
PHYST	1867	2055	319	319	319	319	319	319	319	319	319	319	319
EMFCMP	1868	2056	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PVPA	1869	2057	-10245	-7694	-7687	-7687	-7683	-6412	-6412	-5645	-5648	-5638	-5638
PALPH	1870	2058	-500	-2800	-1400	-2000	-1000	-2300	-2300	-3000	-3000	-1000	-1000
PPBAS	1871	2059	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TQLIM	1872	2060	3277	7282	3641	7282	7282	7282	7282	7282	7282	7282	7282
EMFLMT	1873	2061	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
POVC1	1877	2062	32739	32532	32709	32511	32501	32511	32501	32511	32501	32558	32348
POVC2	1878	2063	364	2945	738	3215	3332	3215	3332	3215	3332	2627	5245
TGALMLV	1892	2064	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
POVCLMT	1893	2065	1079	8758	2189	9565	9912	9565	9912	9565	9912	7810	15639
PK2VAUX	1894	2066	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FILTER	1895	2067	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FALPH	1961	2068	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VFFLT	1962	2069	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ERBLM	1963	2070	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PBLCT	1964	2071	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SFCCML	1965	2072	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PSPTL	1966	2073	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AALPH	1967	2074	0	20480	0	4096	8192	4096	4096	4096	4096	4096	4096
OSCTPL	1970	2077	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PDPCH	1971	2078	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PDPCL	1972	2079	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DPFEX	1973	2080	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DPFZW	1974	2081	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BLENDL	1975	2082	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MOFCTL	1976	2083	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RTCURR	1979	2086	764	2178	1089	1627	1810	1836	1847	2073	2083	1439	2037
TDPLD	1980	2087	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MCNFB	1981	2088	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BLBSL	1982	2089	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ROBSTL	1983	2090	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ACCSPL	1984	2091	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ADFF1	1985	2092	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VMPK3V	1986	2093	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BLCMP2	1987	2094	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AHDRTL	1988	2095	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RADUSL	1989	2096	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SMCNT	1990	2097	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DEPVPL	1991	2098	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ONEPSL	1992	2099	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
INPA1	1993	2100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INPA2	1994	2101	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DBLIM	1995	2102	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ABVOF	1996	2103	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ABTSH	1997	2104	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TRQCST	1998	2105	238	146	292	1216	1093	1470	1460	1701	1693	3312	3312
LP24PA	1999	2106	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VLGOVR	1700	2107	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RESERV	1701	2108	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BELLTC	1702	2109	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MGSTCM	1703	2110	815	780	532	519	513	775	775	776	769	519	519
DETQLM	1704	2111	11600	7790	7790	6224	6194	6450	6430	5682	5682	6174	6174
AMRDML	1705	2112	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NFILT	1706	2113	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NINTCT	1735	2127	1172	796	796	2041	4264	1871	5117	1853	5230	2046	2046
MFWKCE	1736	2128	5000	3000	6000	2500	2000	4000	3000	4000	4000	6500	6500
MFWKBL	1752	2129	3358	3392	3392	2580	3092	2574	2574	2063	2063	2063	2063
LP2GP	1753	2130	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LP4GP	1754	2131	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LP6GP	1755	2132	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PHDLY1	1756	2133	7192	8992	8992	5150	5150	5150	5150	5150	5150	5150	5150
PHDLY2	1757	2134	8990	12864	9024	8990	8990	8990	8990	8988	8988	8990	8990
DGCSMM	1782	2159	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TRQCUP	1783	2160	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OVCSTP	1784	2161	120	120	120	140	0	140	0	140	0	0	0
POVC21	1785	2162	32767	32766	32767	32766	32766	32766	32766	32765	32765	32754	32739
POVC22	1786	2163	3	29	7	23	28	29	30	38	38	174	365
POVCLMT	1787	2164	666	5407	1352	4214	5218	5369	5432	6846	6908	3300	6608
MAXCRT	1788	2165	45	25	45	165	85	165	85	165	85	365	365

		ﾓｰﾀﾓﾃﾞﾙ	αiS50	αiS50	αiS100	αiS100	αiS200	αiS200	αiS2000	αiS300	αiS300	αiS500	αiS500
			3000HVFan	3000HV	2500	2500HV	2500	2500HV	2000HV	2000	2000HV	2000	2000HV
		ﾓｰﾀ図番	0276	0276	0285	0286	0288	0289	0290	0292	0293	0295	0296
		ﾓｰﾀ番号	326	327	335	336	338	339	340	342	343	345	346
シンボル	FS15*i*	FS30,16*i*等											
	1808	2003	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000
	1809	2004	01000011	01000011	00000011	00000011	00000011	00000011	01000011	00000011	01000011	00000011	01000011
	1883	2005	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1884	2006	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1951	2007	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1952	2008	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1953	2009	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1954	2010	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1955	2011	00000000	00000000	00000000	00100000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1956	2012	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1707	2013	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000001	00000000	00000000	00000000	00000000
	1708	2014	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1750	2210	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1751	2211	00001010	00001010	00001010	00000000	00001010	00001010	00011110	00001010	00001010	00001010	00001010
	2713	2300	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	2714	2301	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
PK1	1852	2040	705	705	1020	1790	1834	2080	643	1659	1327	2660	2255
PK2	1853	2041	−4855	−4855	−7093	−5915	−7805	−8139	−3600	−8045	−7279	−10235	−10049
PK3	1854	2042	−1348	−1348	−1359	−1359	−1360	−1359	−1358	−1354	−1356	−1355	−1356
PK1V	1855	2043	70	70	91	91	115	115	502	114	114	134	134
PK2V	1856	2044	−628	−628	−819	−819	−1026	−1026	−4500	−1025	−1025	−1199	−1199
PK3V	1857	2045	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PK4V	1858	2046	−8235	−8235	−8235	−8235	−8235	−8235	−8235	−8235	−8235	−8235	−8235
POA1	1859	2047	6039	6039	4632	4636	3699	3699	843	3709	3703	3164	3164
BLCMP	1860	2048	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DPFMX	1861	2049	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
POK1	1862	2050	956	956	956	956	956	956	956	956	956	956	956
POK2	1863	2051	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510
RESERV	1864	2052	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PPMAX	1865	2053	31979	31979	21	21	21	21	21	21	21	21	21
PDDP	1866	2054	3	3	1894	1894	1894	1894	3787	1894	3787	1894	3787
PHYST	1867	2055	319	319	319	319	319	319	319	319	319	319	319
EMFCMP	1868	2056	0	0	0	0	0	0	−12825	0	0	0	0
PVPA	1869	2057	−5638	−5638	−4368	−3846	−3090	−3088	−2120	−3081	−3846	−2068	−2070
PALPH	1870	2058	−1000	−1000	−1359	−900	−2700	−3000	−2800	−700	−900	−2600	−2700
PPBAS	1871	2059	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TQLIM	1872	2060	7282	7282	7282	7282	7282	7282	7282	7282	7282	7282	7282
EMFLMT	1873	2061	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
POVC1	1877	2062	32371	32554	32310	32474	32309	32309	32309	32391	32391	32309	32309
POVC2	1878	2063	4967	2680	5728	3672	5734	5734	5734	4714	4714	5734	5734
TGALMLV	1892	2064	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
POVCLMT	1893	2065	14807	7968	15662	15982	27346	27346	27346	23263	23263	27346	27346
PK2VAUX	1894	2066	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FILTER	1895	2067	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FALPH	1961	2068	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VFFLT	1962	2069	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ERBLM	1963	2070	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PBLCT	1964	2071	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SFCCML	1965	2072	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PSPTL	1966	2073	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AALPH	1967	2074	0	0	20480	12288	12288	12288	12288	12288	12288	12288	12288
OSCTPL	1970	2077	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PDPCH	1971	2078	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PDPCL	1972	2079	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DPFEX	1973	2080	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DPFZW	1974	2081	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BLENDL	1975	2082	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MOFCTL	1976	2083	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RTCURR	1979	2086	2057	1454	1960	2033	2712	2712	2893	2386	2483	2980	2980
TDPLD	1980	2087	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MCNFB	1981	2088	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BLBSL	1982	2089	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ROBSTL	1983	2090	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ACCSPL	1984	2091	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ADFF1	1985	2092	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VMPK3V	1986	2093	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BLCMP2	1987	2094	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AHDRTL	1988	2095	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RADUSL	1989	2096	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SMCNT	1990	2097	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DEPVPL	1991	2098	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ONEPSL	1992	2099	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
INPA1	1993	2100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INPA2	1994	2101	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DBLIM	1995	2102	0	0	0	10000	0	0	0	0	0	0	0
ABVOF	1996	2103	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ABTSH	1997	2104	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TRQCST	1998	2105	3279	3279	4589	4423	5973	5973	6221	10871	10871	15096	15096
LP24PA	1999	2106	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VLGOVR	1700	2107	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RESERV	1701	2108	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BELLTC	1702	2109	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MGSTCM	1703	2110	519	519	776	1291	1290	1291	2068	1296	1296	1296	1293
DETQLM	1704	2111	6174	6174	3787	0	0	3428	1430	0	0	0	0
AMRDML	1705	2112	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NFILT	1706	2113	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NINTCT	1735	2127	4861	4861	3520	6952	3518	6729	3449	3817	7634	4175	8341
MFWKCE	1736	2128	2500	2500	6500	2000	4000	4000	4200	7000	5000	4000	4500
MFWKBL	1752	2129	2068	2068	1297	1549	1298	1551	1060	1301	1298	1041	788
LP2GP	1753	2130	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LP4GP	1754	2131	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LP6GP	1755	2132	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PHDLY1	1756	2133	5150	5150	2570	0	3092	2575	1297	2574	2574	2069	2324
PHDLY2	1757	2134	8990	8990	8970	0	12826	8984	12828	12814	12814	8981	8984
DGCSMM	1782	2159	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TRQCUP	1783	2160	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OVCSTP	1784	2161	0	0	106	140	140	140	140	140	140	140	140
POVC21	1785	2162	32738	32754	32750	32759	32745	32745	32745	32738	32738	32745	32745
POVC22	1786	2163	373	178	223	112	292	292	292	375	375	292	292
POVCLMT	1787	2164	6736	3366	6581	6752	13952	13952	13952	13952	13952	13952	13952
MAXCRT	1788	2165	185	185	365	185	365	185	0	365	365	365	365

		ﾓｰﾀﾓﾃﾞﾙ	αiS1000 2000HV
		ﾓｰﾀ図番	0298
		ﾓｰﾀ番号	348
シンボル	FS15*i*	FS30,16*i*等	
	1808	2003	00001000
	1809	2004	01000011
	1883	2005	00000000
	1884	2006	00000000
	1951	2007	00000000
	1952	2008	00000000
	1953	2009	00000000
	1954	2010	00000000
	1955	2011	00000000
	1956	2012	00000000
	1707	2013	00000000
	1708	2014	00000000
	1750	2210	00000000
	1751	2211	00001010
	2713	2300	00000000
	2714	2301	00000000
PK1	1852	2040	840
PK2	1853	2041	-5329
PK3	1854	2042	-1361
PK1V	1855	2043	234
PK2V	1856	2044	-2096
PK3V	1857	2045	0
PK4V	1858	2046	-8235
POA1	1859	2047	1811
BLCMP	1860	2048	0
DPFMX	1861	2049	0
POK1	1862	2050	956
POK2	1863	2051	510
RESERV	1864	2052	0
PPMAX	1865	2053	21
PDDP	1866	2054	3787
PHYST	1867	2055	319
EMFCMP	1868	2056	0
PVPA	1869	2057	-2320
PALPH	1870	2058	-2500
PPBAS	1871	2059	0
TQLIM	1872	2060	7282
EMFLMT	1873	2061	0
POVC1	1877	2062	32309
POVC2	1878	2063	5734
TGALMLV	1892	2064	4
POVCLMT	1893	2065	27346
PK2VAUX	1894	2066	0
FILTER	1895	2067	0
FALPH	1961	2068	0
VFFLT	1962	2069	0
ERBLM	1963	2070	0
PBLCT	1964	2071	0
SFCCML	1965	2072	0
PSPTL	1966	2073	0
AALPH	1967	2074	12288
OSCTPL	1970	2077	0
PDPCH	1971	2078	0
PDPCL	1972	2079	0
DPFEX	1973	2080	0
DPFZW	1974	2081	0
BLENDL	1975	2082	0
MOFCTL	1976	2083	0
RTCURR	1979	2086	2834
TDPLD	1980	2087	0
MCNFB	1981	2088	0
BLBSL	1982	2089	0
ROBSTL	1983	2090	0
ACCSPL	1984	2091	0
ADFF1	1985	2092	0
VMPK3V	1986	2093	0
BLCMP2	1987	2094	0
AHDRTL	1988	2095	0
RADUSL	1989	2096	0
SMCNT	1990	2097	0
DEPVPL	1991	2098	0
ONEPSL	1992	2099	400
INPA1	1993	2100	0
INPA2	1994	2101	0
DBLIM	1995	2102	0
ABVOF	1996	2103	0
ABTSH	1997	2104	0
TRQCST	1998	2105	28573
LP24PA	1999	2106	0
VLGOVR	1700	2107	0
RESERV	1701	2108	0
BELLTC	1702	2109	0
MGSTCM	1703	2110	1296
DETQLM	1704	2111	3172
AMRDML	1705	2112	0
NFILT	1706	2113	0
NINTCT	1735	2127	8637
MFWKCE	1736	2128	6000
MFWKBL	1752	2129	1047
LP2GP	1753	2130	0
LP4GP	1754	2131	0
LP6GP	1755	2132	0
PHDLY1	1756	2133	2580
PHDLY2	1757	2134	8985
DGCSMM	1782	2159	0
TRQCUP	1783	2160	0
OVCSTP	1784	2161	140
POVC21	1785	2162	32745
POVC22	1786	2163	292
POVCLMT	1787	2164	13952
MAXCRT	1788	2165	365

		モータモデル	Lis300A1/4 (200V)	Lis600A1/4 (200V)	Lis900A1/4 (200V)	Lis1500B1/4 (200V)	Lis1500B1/4 (400V)	Lis3000B2/2 (200V)	Lis3000B2/2 (400V)	Lis3000B2/4 (200V)	Lis4500B2 /2HV(400V)	Lis4500B2/2 (200V)	Lis4500B2/2 (400V)
		モータ図番	0441-B200	0442-B200	0443-B200	0444-B210	0444-B210	0445-B110	0445-B110	0445-B210	0446-B010	0446-B110	0446-B110
		モータ番号	351	353	355	357	358	360	361	362	363	364	365
シンボル	FS15*i*	FS30,16*i*等											
	1808	2003	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00000000	00001000	00001000	00001000	00001000
	1809	2004	00000011	00000011	00000011	00000011	00000011	00000011	00000011	00000011	00000011	00000011	00000011
	1883	2005	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1884	2006	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1951	2007	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1952	2008	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1953	2009	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1954	2010	00000100	00000100	00000100	00000100	00000100	00000100	00000100	00000100	00000100	00000100	00000100
	1955	2011	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1956	2012	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1707	2013	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1708	2014	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1750	2210	00000000	00000000	00000000	00000000	00000100	00000100	00000100	00000100	00000100	00000100	00000100
	1751	2211	00000000	00000000	00000000	00000000	00001000	00000000	00001000	00000000	00001000	00001000	00001000
	2713	2300	10000000	10000000	10000000	10000000	10000000	10000000	10000000	10000000	10000000	10000000	10000000
	2714	2301	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
PK1	1852	2040	1968	1868	1594	1512	409	961	602	324	2590	2834	802
PK2	1853	2041	−7138	−6536	−6162	−11488	−2068	−5781	−3127	−4472	−6505	−10862	−4726
PK3	1854	2042	−2618	−2618	−2618	−2647	−2689	−2667	−1330	−2660	−2697	−2696	−2696
PK1V	1855	2043	16	9	13	19	19	14	14	16	11	10	10
PK2V	1856	2044	−217	−122	−179	−260	−260	−194	−194	−214	−149	−131	−131
PK3V	1857	2045	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PK4V	1858	2046	−8235	−8235	−8235	−8235	−8235	−8235	−8235	−8235	−8235	−8235	−8235
POA1	1859	2047	−8755	−9339	−6367	−4371	−4371	−5866	−5866	−5321	−7658	−8705	−8705
BLCMP	1860	2048	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DPFMX	1861	2049	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
POK1	1862	2050	956	956	956	956	956	956	956	956	956	956	956
POK2	1863	2051	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510
RESERV	1864	2052	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PPMAX	1865	2053	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
PDDP	1866	2054	1894	1894	1894	1894	1894	1894	1894	1894	1894	1894	1894
PHYST	1867	2055	319	319	319	319	319	319	319	319	319	319	319
EMFCMP	1868	2056	−6400	−6400	−6400	0	0	0	0	0	0	0	0
PVPA	1869	2057	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PALPH	1870	2058	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PPBAS	1871	2059	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TQLIM	1872	2060	5826	6554	7282	7282	7282	7282	7282	7282	6554	5462	5462
EMFLMT	1873	2061	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
POVC1	1877	2062	32704	32704	32705	32698	32698	32711	32711	32698	32714	32707	32707
POVC2	1878	2063	802	802	785	873	873	719	719	873	681	758	758
TGALMLV	1892	2064	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
POVCLMT	1893	2065	793	793	1784	2590	2590	2131	2131	2590	1549	1199	1199
PK2VAUX	1894	2066	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FILTER	1895	2067	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FALPH	1961	2068	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VFFLT	1962	2069	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ERBLM	1963	2070	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PBLCT	1964	2071	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SFCCML	1965	2072	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PSPTL	1966	2073	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AALPH	1967	2074	−24576	−8192	28672	0	0	0	20480	0	20480	20480	0
OSCTPL	1970	2077	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PDPCH	1971	2078	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PDPCL	1972	2079	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DPFEX	1973	2080	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DPFZW	1974	2081	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BLENDL	1975	2082	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MOFCTL	1976	2083	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RTCURR	1979	2086	655	655	983	1184	1184	1074	1074	1184	915	805	805
TDPLD	1980	2087	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MCNFB	1981	2088	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BLBSL	1982	2089	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ROBSTL	1983	2090	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ACCSPL	1984	2091	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ADFF1	1985	2092	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VMPK3V	1986	2093	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BLCMP2	1987	2094	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AHDRTL	1988	2095	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RADUSL	1989	2096	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SMCNT	1990	2097	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DEPVPL	1991	2098	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ONEPSL	1992	2099	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
INPA1	1993	2100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INPA2	1994	2101	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DBLIM	1995	2102	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ABVOF	1996	2103	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ABTSH	1997	2104	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TRQCST	1998	2105	68	137	137	227	227	502	502	455	884	1005	1005
LP24PA	1999	2106	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VLGOVR	1700	2107	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RESERV	1701	2108	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BELLTC	1702	2109	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MGSTCM	1703	2110	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DETQLM	1704	2111	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AMRDML	1705	2112	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NFILT	1706	2113	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NINTCT	1735	2127	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MFWKCE	1736	2128	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MFWKBL	1752	2129	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LP2GP	1753	2130	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LP4GP	1754	2131	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LP6GP	1755	2132	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PHDLY1	1756	2133	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PHDLY2	1757	2134	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DGCSMM	1782	2159	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TRQCUP	1783	2160	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OVCSTP	1784	2161	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
POVC21	1785	2162	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
POVC22	1786	2163	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
POVCLMT	1787	2164	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MAXCRT	1788	2165	25	45	45	45	45	45	45	85	45	85	85

		モータモデル	Lis6000B2 /2HV(400V)	Lis6000B2/2 (200V)	Lis6000B2/2 (400V)	Lis6000B2/4 (200V)	Lis7500B2 /2HV(400V)	Lis7500B2/2 (200V)	Lis7500B2/2 (400V)	Lis7500B2/4 (200V)	Lis9000B2/2 (200V)	Lis9000B2/2 (400V)	Lis9000B2/4 (200V)
		モータ図番	0447-B010	0447-B110	0447-B110	0447-B210	0448-B010	0448-B110	0448-B110	0448-B210	0449-B110	0449-B110	0449-B210
		モータ番号	367	368	369	370	371	372	373	374	376	377	378
シンボル	FS15*i*	FS30,16/等											
	1808	2003	00000000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00000000	00001000
	1809	2004	00000011	00000011	00000011	00000011	00000011	00000011	00000011	00000011	00000011	00000011	00000011
	1883	2005	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1884	2006	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1951	2007	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1952	2008	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1953	2009	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1954	2010	00000100	00000100	00000100	00000100	00000100	00000100	00000100	00000100	00000100	00000100	00000100
	1955	2011	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1956	2012	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1707	2013	00000110	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00001000	00001000	00000110	00000010	00001010
	1708	2014	00000110	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00001000	00001000	00000110	00000010	00001010
	1750	2210	00000100	00000100	00000100	00000000	00000100	00000100	00000100	00000100	00000100	00000100	00000100
	1751	2211	00001000	00000000	00001000	00000000	00001000	00001000	00001000	00001000	00000000	00001000	00000000
	2713	2300	10000000	10000000	10000000	10000000	10000000	10000000	10000000	10000000	10000000	10000000	10000000
	2714	2301	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
PK1	1852	2040	1469	961	766	1401	1742	848	1123	946	1240	834	1483
PK2	1853	2041	−9936	−5255	−4195	−10722	−6205	−5532	−6625	−6400	−7877	−4701	−7099
PK3	1854	2042	−1330	−2660	−2696	−2660	−2697	−2696	−2696	−1331	−2660	−1330	−2660
PK1V	1855	2043	7	13	13	15	9	8	7	8	12	9	10
PK2V	1856	2044	−96	−169	−169	−202	−117	−103	−92	−101	−158	−128	−141
PK3V	1857	2045	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PK4V	1858	2046	−8235	−8235	−8235	−8235	−8235	−8235	−8235	−8235	−8235	−8235	−8235
POA1	1859	2047	−11870	−6746	−6746	−5642	−9690	−11014	−12391	−11240	−7199	−8929	−8099
BLCMP	1860	2048	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DPFMX	1861	2049	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
POK1	1862	2050	956	956	956	956	956	956	956	956	956	956	956
POK2	1863	2051	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510
RESERV	1864	2052	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PPMAX	1865	2053	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
PDDP	1866	2054	1894	1894	1894	1894	1894	1894	1894	1894	1894	1894	1894
PHYST	1867	2055	319	319	319	319	319	319	319	319	319	319	319
EMFCMP	1868	2056	−7680	0	0	0	0	−7936	0	−7680	0	−9216	0
PVPA	1869	2057	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PALPH	1870	2058	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PPBAS	1871	2059	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TQLIM	1872	2060	4369	7282	7282	7282	5462	4551	4046	4046	5917	5259	4855
EMFLMT	1873	2061	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
POVC1	1877	2062	32749	32711	32711	32708	32714	32707	32709	32687	32707	32709	32696
POVC2	1878	2063	232	719	719	753	680	765	739	1010	758	737	895
TGALMLV	1892	2064	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
POVCLMT	1893	2065	688	2131	2131	2233	1075	832	858	799	1199	947	1151
PK2VAUX	1894	2066	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FILTER	1895	2067	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FALPH	1961	2068	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VFFLT	1962	2069	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ERBLM	1963	2070	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PBLCT	1964	2071	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SFCCML	1965	2072	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PSPTL	1966	2073	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AALPH	1967	2074	20480	0	0	0	20480	−24576	0	20480	0	20480	0
OSCTPL	1970	2077	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PDPCH	1971	2078	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PDPCL	1972	2079	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DPFEX	1973	2080	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DPFZW	1974	2081	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BLENDL	1975	2082	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MOFCTL	1976	2083	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RTCURR	1979	2086	610	1074	1074	1184	763	671	671	658	805	716	789
TDPLD	1980	2087	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MCNFB	1981	2088	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BLBSL	1982	2089	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ROBSTL	1983	2090	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ACCSPL	1984	2091	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ADFF1	1985	2092	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VMPK3V	1986	2093	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BLCMP2	1987	2094	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AHDRTL	1988	2095	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RADUSL	1989	2096	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SMCNT	1990	2097	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DEPVPL	1991	2098	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ONEPSL	1992	2099	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
INPA1	1993	2100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INPA2	1994	2101	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DBLIM	1995	2102	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ABVOF	1996	2103	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ABTSH	1997	2104	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TRQCST	1998	2105	1768	1005	1005	911	1768	2010	2261	2051	2010	2261	2051
LP24PA	1999	2106	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VLGOVR	1700	2107	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RESERV	1701	2108	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BELLTC	1702	2109	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MGSTCM	1703	2110	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DETQLM	1704	2111	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AMRDML	1705	2112	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NFILT	1706	2113	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NINTCT	1735	2127	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MFWKCE	1736	2128	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MFWKBL	1752	2129	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LP2GP	1753	2130	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LP4GP	1754	2131	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LP6GP	1755	2132	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PHDLY1	1756	2133	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PHDLY2	1757	2134	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DGCSMM	1782	2159	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TRQCUP	1783	2160	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OVCSTP	1784	2161	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
POVC21	1785	2162	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
POVC22	1786	2163	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
POVCLMT	1787	2164	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MAXCRT	1788	2165	85	85	85	165	85	165	185	365	165	185	365

		ﾓｰﾀﾓﾃﾞﾙ	Lis3300C1/2 (200V)	Lis3300C1/2 (400V)	Lis9000C2/2 (200V)	Lis9000C2/2 (400V)	Lis11000C2 /2HV(400V)	Lis11000C2/2 (200V)	Lis11000C2/2 (400V)	Lis15000C2 /3HV(400V)	Lis15000C2/2 (200V)	Lis15000C2/3 (200V)	Lis10000C3/2 (200V)
		ﾓｰﾀ図番	0451-B110	0451-B110	0454-B110	0454-B110	0455-B010	0455-B110	0455-B110	0456-B010	0456-B110	0456-B210	0457-B110
		ﾓｰﾀ番号	380	381	384	385	387	388	389	391	392	394	396
シンボル	FS15*i*	FS30,16*i*等											
	1808	2003	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00000000
	1809	2004	00000011	00000011	00000011	00000011	00000011	00000011	00000011	00000011	00000011	00000011	00000011
	1883	2005	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1884	2006	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1951	2007	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1952	2008	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1953	2009	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1954	2010	00000100	00000100	00000100	00000100	00000100	00000100	00000100	00000100	00000100	00000100	00000100
	1955	2011	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1956	2012	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1707	2013	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00001010	00000000	00000000
	1708	2014	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00001010	00000000	00000000
	1750	2210	00000100	00000100	00000100	00000100	00000100	00000100	00000100	00000100	00000100	00000100	00000100
	1751	2211	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00000000	00000000	00001000
	2713	2300	10000000	10000000	10000000	10000000	10000000	10000000	10000000	10000000	10000000	10000000	10000000
	2714	2301	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
PK1	1852	2040	1346	636	587	910	605	431	702	989	1704	478	158
PK2	1853	2041	−6448	−3246	−3839	−4971	−3361	−3377	−4479	−6312	−13440	−3379	−1761
PK3	1854	2042	−2695	−2695	−2696	−2696	−2694	−2695	−2695	−2695	−2663	−2657	−2695
PK1V	1855	2043	9	9	8	7	10	10	9	10	7	10	10
PK2V	1856	2044	−126	−126	−110	−98	−136	−136	−121	−131	−87	−128	−141
PK3V	1857	2045	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PK4V	1858	2046	−8235	−8235	−8235	−8235	−8235	−8235	−8235	−8235	−8235	−8235	−8235
POA1	1859	2047	−9048	−9048	−10377	−11674	−8363	−8363	−9409	−8681	−13022	−8861	−8077
BLCMP	1860	2048	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DPFMX	1861	2049	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
POK1	1862	2050	956	956	956	956	956	956	956	956	956	956	956
POK2	1863	2051	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510
RESERV	1864	2052	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PPMAX	1865	2053	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
PDDP	1866	2054	1894	1894	1894	1894	1894	1894	1894	1894	1894	1894	1894
PHYST	1867	2055	319	319	319	319	319	319	319	319	319	319	319
EMFCMP	1868	2056	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PVPA	1869	2057	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PALPH	1870	2058	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PPBAS	1871	2059	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TQLIM	1872	2060	5462	5462	6372	5663	7282	7282	6877	7282	4855	7282	7282
EMFLMT	1873	2061	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
POVC1	1877	2062	32708	32708	32729	32728	32723	32723	32730	32730	32729	32732	32722
POVC2	1878	2063	749	749	489	494	560	560	474	471	483	452	582
TGALMLV	1892	2064	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
POVCLMT	1893	2065	1184	1184	1112	879	1661	1661	1312	1396	621	1340	1719
PK2VAUX	1894	2066	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FILTER	1895	2067	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FALPH	1961	2068	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VFFLT	1962	2069	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ERBLM	1963	2070	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PBLCT	1964	2071	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SFCCML	1965	2072	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PSPTL	1966	2073	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AALPH	1967	2074	0	0	−16384	0	−24576	−24576	0	0	0	0	−24576
OSCTPL	1970	2077	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PDPCH	1971	2078	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PDPCL	1972	2079	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DPFEX	1973	2080	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DPFZW	1974	2081	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BLENDL	1975	2082	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MOFCTL	1976	2083	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RTCURR	1979	2086	801	801	776	689	948	948	843	869	579	852	964
TDPLD	1980	2087	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MCNFB	1981	2088	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BLBSL	1982	2089	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ROBSTL	1983	2090	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ACCSPL	1984	2091	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ADFF1	1985	2092	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VMPK3V	1986	2093	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BLCMP2	1987	2094	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AHDRTL	1988	2095	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RADUSL	1989	2096	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SMCNT	1990	2097	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DEPVPL	1991	2098	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ONEPSL	1992	2099	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
INPA1	1993	2100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INPA2	1994	2101	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DBLIM	1995	2102	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ABVOF	1996	2103	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ABTSH	1997	2104	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TRQCST	1998	2105	741	741	2087	2348	2087	2087	2348	3104	4656	3168	1865
LP24PA	1999	2106	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VLGOVR	1700	2107	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RESERV	1701	2108	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BELLTC	1702	2109	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MGSTCM	1703	2110	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DETQLM	1704	2111	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AMRDML	1705	2112	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NFILT	1706	2113	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NINTCT	1735	2127	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MFWKCE	1736	2128	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MFWKBL	1752	2129	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LP2GP	1753	2130	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LP4GP	1754	2131	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LP6GP	1755	2132	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PHDLY1	1756	2133	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PHDLY2	1757	2134	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DGCSMM	1782	2159	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TRQCUP	1783	2160	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OVCSTP	1784	2161	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
POVC21	1785	2162	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
POVC22	1786	2163	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
POVCLMT	1787	2164	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MAXCRT	1788	2165	85	85	165	185	85	165	185	185	365	365	165

		モータモデル	Lis10000C3/2 (400V)	Lis17000C3/2 (200V)	Lis17000C3/2 (400V)	DiS85/400 (200V)	DiS85/400 (400V)	DiS110/300 (200V)	DiS110/300 (400V)	DiS260/600 (200V)	DiS260/600 (400V)	DiS370/300 (200V)	DiS370/300 (400V)
		モータ図番	0457-B110	0459-B110	0459-B110	0483-B20x	0483-B20x	0484-B10x	0484-B10x	0484-B31x	0484-B31x	0484-B40x	0484-B40x
		モータ番号	397	400	401	423	424	425	426	429	430	431	432
シンボル	FS15*i*	FS30,16*i*等											
	1808	2003	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000
	1809	2004	00000011	00000011	00000011	00000011	00000011	00000011	00000011	00000011	00000011	00000011	00000011
	1883	2005	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1884	2006	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1951	2007	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1952	2008	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1953	2009	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1954	2010	00000100	00000100	00000100	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1955	2011	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1956	2012	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1707	2013	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00001000	00001000	00000000	00000000
	1708	2014	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00001000	00001000	00000000	00000000
	1750	2210	00000100	00000100	00000100	00000100	00000100	00000100	00000100	00000100	00000100	00000100	00000100
	1751	2211	00000000	00001000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	2713	2300	10000000	10000000	10000000	10000100	10000100	10000100	10000100	10000100	10000100	10000100	10000100
	2714	2301	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
PK1	1852	2040	839	2182	253	344	172	156	78	571	321	478	239
PK2	1853	2041	-4103	-8540	-3693	-2368	-1184	-1045	-523	-4138	-2327	-3338	-1669
PK3	1854	2042	-2695	-2696	-2696	-2491	-2491	-2448	-2448	-2573	-2573	-2515	-2515
PK1V	1855	2043	9	7	7	242	242	420	420	240	213	264	264
PK2V	1856	2044	-125	-99	-99	-2164	-2164	-3763	-3763	-2146	-1907	-2361	-2361
PK3V	1857	2045	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PK4V	1858	2046	-8235	-8235	-8235	-8235	-8235	-8235	-8235	-8235	-8235	-8235	-8235
POA1	1859	2047	-9086	-11497	-11497	3897	3897	2241	2241	3931	4422	3572	3572
BLCMP	1860	2048	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DPFMX	1861	2049	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
POK1	1862	2050	956	956	956	956	956	956	956	956	956	956	956
POK2	1863	2051	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510
RESERV	1864	2052	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PPMAX	1865	2053	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
PDDP	1866	2054	1894	1894	1894	1894	1894	1894	1894	1894	1894	1894	1894
PHYST	1867	2055	319	319	319	319	319	319	319	319	319	319	319
EMFCMP	1868	2056	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PVPA	1869	2057	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PALPH	1870	2058	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PPBAS	1871	2059	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TQLIM	1872	2060	6877	6887	6877	7282	7282	7282	7282	5352	4758	7282	7282
EMFLMT	1873	2061	120	120	120	0	0	0	0	0	0	0	0
POVC1	1877	2062	32720	32711	32711	32683	32683	32682	32682	32722	32731	32705	32705
POVC2	1878	2063	597	709	709	1069	1069	1069	1069	578	457	782	782
TGALMLV	1892	2064	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
POVCLMT	1893	2065	1358	981	981	3172	3172	3173	3173	1714	1354	2322	2322
PK2VAUX	1894	2066	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FILTER	1895	2067	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FALPH	1961	2068	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VFFLT	1962	2069	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ERBLM	1963	2070	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PBLCT	1964	2071	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SFCCML	1965	2072	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PSPTL	1966	2073	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AALPH	1967	2074	20480	20480	20480	0	0	0	0	0	0	0	0
OSCTPL	1970	2077	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PDPCH	1971	2078	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PDPCL	1972	2079	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DPFEX	1973	2080	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DPFZW	1974	2081	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BLENDL	1975	2082	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MOFCTL	1976	2083	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RTCURR	1979	2086	857	729	729	1310	1310	1310	1310	963	856	1121	1121
TDPLD	1980	2087	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MCNFB	1981	2088	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BLBSL	1982	2089	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ROBSTL	1983	2090	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ACCSPL	1984	2091	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ADFF1	1985	2092	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VMPK3V	1986	2093	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BLCMP2	1987	2094	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AHDRTL	1988	2095	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RADUSL	1989	2096	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SMCNT	1990	2097	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DEPVPL	1991	2098	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ONEPSL	1992	2099	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
INPA1	1993	2100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INPA2	1994	2101	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DBLIM	1995	2102	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ABVOF	1996	2103	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ABTSH	1997	2104	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TRQCST	1998	2105	2098	4197	4197	1167	1167	1510	1510	4857	5464	6020	6020
LP24PA	1999	2106	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VLGOVR	1700	2107	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RESERV	1701	2108	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BELLTC	1702	2109	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MGSTCM	1703	2110	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DETQLM	1704	2111	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AMRDML	1705	2112	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NFILT	1706	2113	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NINTCT	1735	2127	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MFWKCE	1736	2128	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MFWKBL	1752	2129	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LP2GP	1753	2130	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LP4GP	1754	2131	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LP6GP	1755	2132	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PHDLY1	1756	2133	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PHDLY2	1757	2134	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DGCSMM	1782	2159	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TRQCUP	1783	2160	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OVCSTP	1784	2161	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
POVC21	1785	2162	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
POVC22	1786	2163	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
POVCLMT	1787	2164	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MAXCRT	1788	2165	185	365	365	45	45	85	85	165	185	85	85

6.3 HRV1 制御用パラメータ（Series 0*i*-A 用） 2005 年 12 月現在

9066 系列（Series 0*i*-A）

注

以下のパラメータは自動ローディングすることはできません。
モータ形式番号を入力するパラメータ No.2020 に適当な番号（例：15 など）を入力し、自動ローディングを行った後に、以下のパラメータを手入力で上書きして下さい。

	ﾓｰﾀﾓﾃﾞﾙ	α1 5000i	α2 5000i	αC4 3000i	α4 4000i	α4 4000HVi	αC8 2000i	α8 3000i	α8 3000HVi	βM0.5	βM1	αC12 2000i	α12 3000i
	ﾓｰﾀ図番	0202	0205	0221	0223	0225	0226	0227	0229	0115	0116	0241	0243
	ﾓｰﾀ形式												
シンボル	0iM-A												
	2003	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000
	2004	00000110	00000110	00000110	00000110	00000110	00000110	00000110	00000110	00000110	00000110	00000110	00000110
	2005	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	2006	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	2007	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	2008	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	2009	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	2010	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	2011	00000000	00100000	00000000	00100000	00100000	00000000	00000000	00100000	00000000	00000000	00100000	00100000
	2012	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	2013	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	2014	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	2210	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	2211	00000010	00000010	00001000	00000010	00000000	00001010	00001010	00000000	00000010	00000010	00000010	00000000
	2300	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	2301	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
PK1	2040	672	680	926	659	525	1096	712	886	141	398	3809	1072
PK2	2041	-2294	-2247	-4063	-2463	-2056	-4638	-3187	-3174	-511	-1137	-8197	-3835
PK3	2042	-2514	-2568	-2619	-2623	-2619	-2651	-2651	-2645	-2415	-2388	-2679	-2630
PK1V	2043	66	76	115	106	113	150	113	113	7	6	280	192
PK2V	2044	-594	-680	-1034	-953	-1009	-1342	-1009	-1008	-59	-53	-2504	-1721
PK3V	2045	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PK4V	2046	-8235	-8235	-8235	-8235	-8235	-8235	-8235	-8235	-8235	-8235	-8235	-8235
POA1	2047	6384	5578	3670	3980	3762	2827	3760	3764	-6462	-7176	1516	2204
BLCMP	2048	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DPFMX	2049	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
POK1	2050	956	956	956	956	956	956	956	956	956	956	956	956
POK2	2051	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510
RESERV	2052	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PPMAX	2053	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
PDDP	2054	1894	1894	1894	1894	1894	1894	1894	1894	1894	1894	1894	1894
PHYST	2055	319	319	319	319	319	319	319	319	319	319	319	319
EMFCMP	2056	0	-20485	0	0	0	0	0	0	-12850	-12850	0	0
PVPA	2057	0	-10256	-5915	-11789	0	-3854	-6418	-6159	0	-11530	-1804	-8199
PALPH	2058	0	-3300	-1500	-180	0	-1236	-3000	-1261	0	-1000	-2500	-747
PPBAS	2059	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TQLIM	2060	7282	7282	7282	8010	7282	7282	8010	8010	6918	7282	7282	7282
EMFLMT	2061	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
POVC1	2062	32692	32635	32590	32610	32591	32434	32579	32579	32674	32695	32317	32552
POVC2	2063	948	1664	2225	1979	2216	4170	2363	2358	1178	915	5644	2702
TGALMLV	2064	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
POVCLMT	2065	5739	10085	13493	11998	12461	17889	14327	12461	3497	2714	17889	9224
PK2VAUX	2066	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FILTER	2067	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FALPH	2068	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VFFLT	2069	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ERBLM	2070	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PBLCT	2071	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SFCCML	2072	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PSPTL	2073	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AALPH	2074	0	4096	12288	8192	20480	8192	12288	16384	20480	20480	8192	8192
OSCTPL	2077	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PDPCH	2078	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PDPCL	2079	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DPFEX	2080	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DPFZW	2081	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BLENDL	2082	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MOFCTL	2083	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RTCURR	2086	1234	1636	1892	1784	1888	2593	1950	1948	1376	1212	3020	2085
TDPLD	2087	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MCNFB	2088	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BLBSL	2089	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ROBSTL	2090	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ACCSPL	2091	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ADFF1	2092	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VMPK3V	2093	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BLCMP2	2094	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AHDRTL	2095	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RADUSL	2096	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SMCNT	2097	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DEPVPL	2098	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ONEPSL	2099	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
INPA1	2100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INPA2	2101	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DBLIM	2102	0	12000	0	15000	15000	0	0	15000	0	0	15000	15000
ABVOF	2103	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ABTSH	2104	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TRQCST	2105	72	109	190	201	190	277	369	369	42	89	350	517
LP24PA	2106	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VLGOVR	2107	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RESERV	2108	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BELLTC	2109	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MGSTCM	2110	32	32	1289	32	1032	1552	786	782	30	30	0	32
DETQLM	2111	7710	6460	3900	5130	0	3880	5180	0	10290	10290	2168	0
AMRDML	2112	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NFILT	2113	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NINTCT	2127	1188	1276	2544	1443	2573	2380	2103	4191	1009	1763	4150	2388
MFWKCE	2128	570	855	5000	2000	4000	4500	1500	6000	0	0	12000	2000
MFWKBL	2129	3211	3211	1812	3338	3348	1550	1815	1810	0	0	1044	2568
LP2GP	2130	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LP4GP	2131	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LP6GP	2132	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PHDLY1	2133	2571	2565	3855	6670	0	3860	5140	0	7690	11560	5150	0
PHDLY2	2134	12850	12850	5155	5140	0	5150	5145	0	12820	12880	5150	0
DGCSMM	2159	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TRQCUP	2160	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OVCSTP	2161	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
POVC21	2162	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
POVC22	2163	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
POVCLMT2	2164	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MAXCRT	2165	25	25	25	45	25	25	45	25	25	25	25	85

	ﾓｰﾀﾓﾃﾞﾙ	α12 3000HVi	αC22 2000i	α22 3000i	α22 3000HVi	αC30 1500i	α30 3000i	α40 3000i	α40 3000iFan
	ﾓｰﾀ図番	0245	0246	0247	0249	0251	0253	0257	0258
	ﾓｰﾀ形式								
シンボル	0iM-A								
	2003	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000
	2004	00000110	00000110	00000110	00000110	00000110	00000110	00000110	00000110
	2005	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	2006	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	2007	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	2008	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	2009	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	2010	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	2011	00100000	00000000	00100000	00100000	00000000	00000000	00100000	00100000
	2012	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	2013	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	2014	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	2210	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	2211	00000000	00001010	00000000	00000000	00001010	00001010	00000010	00000010
	2300	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	2301	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
PK1	2040	1044	1755	1458	1532	2644	485	1047	1047
PK2	2041	-3677	-6536	-5416	-5641	-10345	-1896	-4102	-4102
PK3	2042	-2679	-2694	-2690	-2692	-2695	-2694	-2696	-2696
PK1V	2043	193	271	198	197	166	283	235	235
PK2V	2044	-1727	-2426	-1775	-1765	-1486	-2531	-2107	-2107
PK3V	2045	0	0	0	0	0	0	0	0
PK4V	2046	-8235	-8235	-8235	-8235	-8235	-8235	-8235	-8235
POA1	2047	2197	1565	2137	2150	2553	1499	1801	1801
BLCMP	2048	0	0	0	0	0	0	0	0
DPFMX	2049	0	0	0	0	0	0	0	0
POK1	2050	956	956	956	956	956	956	956	956
POK2	2051	510	510	510	510	510	510	510	510
RESERV	2052	0	0	0	0	0	0	0	0
PPMAX	2053	21	21	21	21	21	21	21	21
PDDP	2054	1894	1894	1894	1894	1894	1894	1894	1894
PHYST	2055	319	319	319	319	319	319	319	319
EMFCMP	2056	0	0	0	0	0	0	0	0
PVPA	2057	-8214	-2597	-5136	-4392	-1545	-5181	-2572	-2572
PALPH	2058	-2350	-1942	-2800	-2824	-1300	-1231	-2462	-2462
PPBAS	2059	0	0	0	0	0	0	0	0
TQLIM	2060	7282	8010	7282	7282	7282	7282	7282	7282
EMFLMT	2061	0	0	0	0	0	0	0	0
POVC1	2062	32550	32348	32542	32545	32632	32369	32480	32264
POVC2	2063	2719	5248	2820	2786	1704	4989	3600	6300
TGALMLV	2064	4	4	4	4	4	4	4	4
POVCLMT	2065	8192	24454	9224	8192	9224	14489	14489	19003
PK2VAUX	2066	0	0	0	0	0	0	0	0
FILTER	2067	0	0	0	0	0	0	0	0
FALPH	2068	0	0	0	0	0	0	0	0
VFFLT	2069	0	0	0	0	0	0	0	0
ERBLM	2070	0	0	0	0	0	0	0	0
PBLCT	2071	0	0	0	0	0	0	0	0
SFCCML	2072	0	0	0	0	0	0	0	0
PSPTL	2073	0	0	0	0	0	0	0	0
AALPH	2074	12288	8192	8192	8192	8192	8192	8192	8192
OSCTPL	2077	0	0	0	0	0	0	0	0
PDPCH	2078	0	0	0	0	0	0	0	0
PDPCL	2079	0	0	0	0	0	0	0	0
DPFEX	2080	0	0	0	0	0	0	0	0
DPFZW	2081	0	0	0	0	0	0	0	0
BLENDL	2082	0	0	0	0	0	0	0	0
MOFCTL	2083	0	0	0	0	0	0	0	0
RTCURR	2086	2092	2911	2131	2118	1655	2838	2409	3191
TDPLD	2087	0	0	0	0	0	0	0	0
MCNFB	2088	0	0	0	0	0	0	0	0
BLBSL	2089	0	0	0	0	0	0	0	0
ROBSTL	2090	0	0	0	0	0	0	0	0
ACCSPL	2091	0	0	0	0	0	0	0	0
ADFF1	2092	0	0	0	0	0	0	0	0
VMPK3V	2093	0	0	0	0	0	0	0	0
BLCMP2	2094	0	0	0	0	0	0	0	0
AHDRTL	2095	0	0	0	0	0	0	0	0
RADUSL	2096	0	0	0	0	0	0	0	0
SMCNT	2097	0	0	0	0	0	0	0	0
DEPVPL	2098	0	0	0	0	0	0	0	0
ONEPSL	2099	400	400	400	400	400	400	400	400
INPA1	2100	0	0	0	0	0	0	0	0
INPA2	2101	0	0	0	0	0	0	0	0
DBLIM	2102	15000	0	15000	15000	0	0	15000	15000
ABVOF	2103	0	0	0	0	0	0	0	0
ABTSH	2104	0	0	0	0	0	0	0	0
TRQCST	2105	516	680	929	934	1630	951	1494	1494
LP24PA	2106	0	0	0	0	0	0	0	0
VLGOVR	2107	0	0	0	0	0	0	0	0
RESERV	2108	0	0	0	0	0	0	0	0
BELLTC	2109	0	0	0	0	0	0	0	0
MGSTCM	2110	774	1548	1291	787	2059	1030	1544	1544
DETQLM	2111	0	2600	0	0	2148	7735	5140	5140
AMRDML	2112	0	0	0	0	0	0	0	0
NFILT	2113	0	0	0	0	0	0	0	0
NINTCT	2127	4787	3695	3272	6547	6680	1688	3041	3041
MFWKCE	2128	4000	4000	4500	6000	14000	2031	1625	1625
MFWKBL	2129	2320	1046	1301	1808	539	2829	1553	1553
LP2GP	2130	0	0	0	0	0	0	0	0
LP4GP	2131	0	0	0	0	0	0	0	0
LP6GP	2132	0	0	0	0	0	0	0	0
PHDLY1	2133	0	2070	0	0	1054	5140	3087	3087
PHDLY2	2134	0	5160	0	0	5160	5155	5150	5150
DGCSMM	2159	0	0	0	0	0	0	0	0
TRQCUP	2160	0	0	0	0	0	0	0	0
OVCSTP	2161	0	0	0	0	0	140	140	140
POVC21	2162	0	0	0	0	0	0	0	0
POVC22	2163	0	0	0	0	0	0	0	0
POVCLMT2	2164	0	0	0	0	0	0	0	0
MAXCRT	2165	45	45	85	45	85	135	135	135

付録

A アナログサーボインタフェースの設定方法

(1) 概要

付録 A ではアナログサーボインタフェースユニットを用いてアナログサーボ機能を使用する場合のパラメータ設定について説明します。

> ⚠ **注意**
> 1 対応する CNC につきましては別途お問い合わせ下さい。
> 2 アナログサーボ軸ではデジタルサーボの機能として、フィードフォワード、バックラッシ補正、ピッチ誤差補正、ポジションゲイン切り換え機能のみ使用可能です。

(2) 適用サーボソフト系列／版数

(Series 30*i*,31*i*,32*i*)
90D0 系列/J(10)版以降
90E0 系列/J(10)版以降
(Series 15*i*-B,16*i*-B,Power Mate *i* 等)
90B0 系列/A(01)版以降
90B1 系列/A(01)版以降
90B6 系列/A(01)版以降

(3) パラメータ設定手順

(1) 設定開始：非常停止状態で CNC の電源を ON します。
(2) FSSB の設定を行います。電源を一旦 OFF した後、再び ON します。
(3) サーボパラメータの初期設定を行います。電源を一旦 OFF した後、再び ON します。
(4) アナログサーボインタフェース機能を有効にします。電源を一旦 OFF した後、再び ON すれば設定終了です。

(4) FSSB の設定

(a) アナログサーボインタフェースユニットを接続する場合、FSSB のマニュアル設定を行う必要があります。（FSSB 設定画面では設定できません。）

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1090 (FS15*i*)								FMD
1902 (FS30*i*,16*i*)								

FMD (#0) FSSB の設定モードを

0: 自動設定モードにします。

1: マニュアル設定モードにします。 ←設定

(b) 次の表に示すパラメータの全てを直接入力します。各パラメータの意味を十分理解した上で設定を行ってください。パラメータの設定の詳細については各 CNC の結合説明書およびパラメータ説明書を参照ください。アナログサーボ軸とデジタルサーボ軸は軸毎に選択可能です。

パラメータ番号			意味
FS15*i*	FS16*i*, PM*i*	FS30*i*	
1023	1023	1023	各軸のサーボ軸番号
1093#6,7	1905#6,7	1905#6,7,1,2	使用するインタフェースユニットの選択
1080～1089 1120～1129	1910～1919 1970～1979	14340～14357 14358～14375	スレーブ番号に対する変換テーブルの値
1094	1936	1936	インタフェースユニット 1 台目のコネクタ番号
1095	1937	1937	インタフェースユニット 2 台目のコネクタ番号
－	－	1938	インタフェースユニット 3 台目のコネクタ番号
－	－	1939	インタフェースユニット 4 台目のコネクタ番号
－	－	14376～14383	インタフェイスユニット 1 台目のコネクタ番号に対する変換テーブルの値
－	－	14384～14391	インタフェイスユニット 2 台目のコネクタ番号に対する変換テーブルの値
－	－	14392～14400	インタフェイスユニット 3 台目のコネクタ番号に対する変換テーブルの値
－	－	14401～14407	インタフェイスユニット 4 台目のコネクタ番号に対する変換テーブルの値
1100～1109 1130～1139	－	－	付加軸ボード上の 1 番目の軸カードに接続されたスレーブ番号に対する変換テーブルの値
1110～1119 1140～1149	－	－	付加軸ボード上の 2 番目の軸カードに接続されたスレーブ番号に対する変換テーブルの値
－	－	14408～14425	付加軸ボードのスレーブ番号に対する変換テーブルの値
－	－	14444～14451	付加軸ボードのインタフェイスユニット 1 台目のコネクタ番号に対する変換テーブルの値
－	－	14452～14459	付加軸ボードのインタフェイスユニット 2 台目のコネクタ番号に対する変換テーブルの値

注

1 アナログサーボインタフェースユニットの FSSB 設定は、別置検出器インタフェースユニットと共通になります。
(No.1905#6,7,1,2 または No.1093#6,7 を共通に使用します)

2 アナログサーボ軸のスレーブ番号は、FSSB ラインに実際に接続されている機器の最後のスレーブ番号よりも後ろに追加する必要があります。（次項以降の設定例を参考にして下さい。）

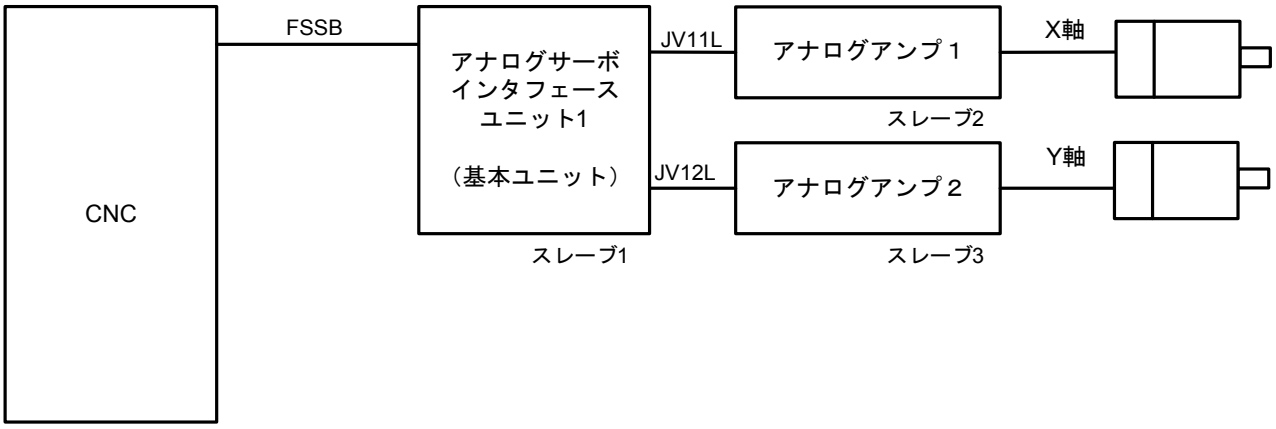
3 FS15*i*, 16*i*, PM*i* の場合、アナログサーボインタフェースユニットを使用する場合にはHRV3 制御(高速HRV 電流制御)を使用することはできません。

4 FS30*i* の場合、1 つの FSSB ラインに別置検出器インタフェースユニットとアナログサーボインタフェースユニットを合計で 2 台まで接続可能です。FSSB1 ライン目に 1,2 台目が接続され、FSSB2 ライン目に 3,4 台目が接続されます。
FS15*i*, 16*i*, PM*i* の場合は 1 つの軸カードの FSSB ライン全体について、別置検出器インタフェースユニット、アナログサーボインタフェースユニット、FSSB I/O ユニットを合計で 2 台接続可能です。

（参考）アナログサーボインタフェースユニットを用いた場合の FSSB 設定例

［設定例 1：アナログサーボ 2 軸の場合］

アナログサーボインタフェースユニットをスレーブ 1 とし、アナログアンプは、アナログサーボインタフェースユニットの次に接続されていると考え、順にスレーブ 2、スレーブ 3 とします。



パラメータ No. (**FS15*i***)	1080	1081	1082	1083	1084	1085	1086	1087	1088	1089
パラメータ No. (**FS16*i*, PM*i***)	1910	1911	1912	1913	1914	1915	1916	1917	1918	1919
設定値	16	0	1	40	40	40	40	40	40	40

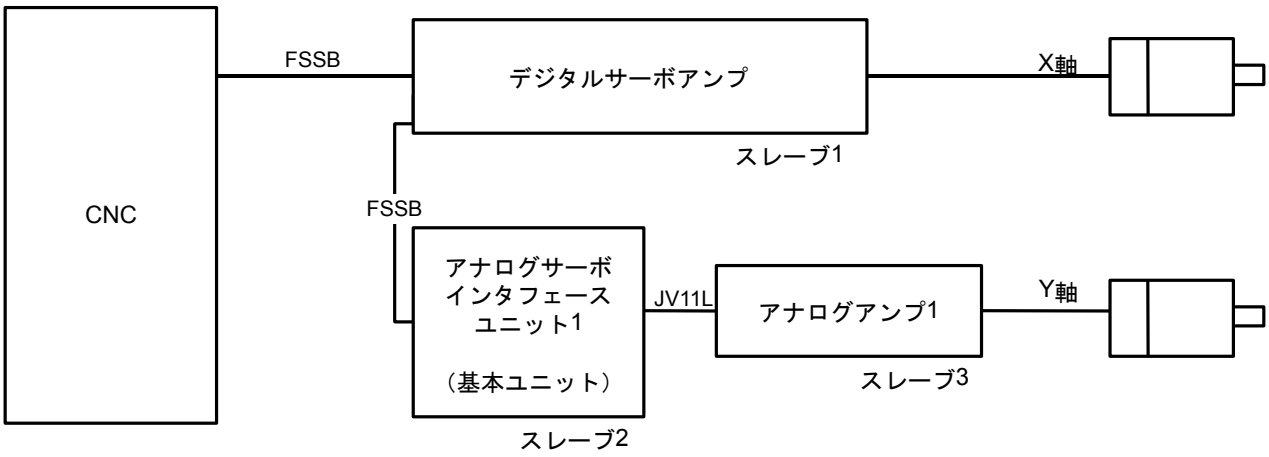
パラメータ No. (**FS30*i***)	14340	14341	14342	14343～14357
設定値	64	0	1	-96

パラメータ No. (**FS15*i***)	No.1023	No.1093	No.1094	No.1095
パラメータ No. (**FS16*i*, PM*i***) (**FS30*i***)	No.1023	No.1905	No.1936	No.1937
X 軸	1	01000000	0	0
Y 軸	2	01000000	1	0

パラメータ No. (**FS30*i***)	14376	14377	14378～14407
設定値	0	1	32

［設定例 2：デジタルサーボ 1 軸＋アナログサーボ 1 軸の場合］

FSSB に接続されている順に、デジタルサーボアンプがスレーブ 1、アナログサーボインタフェースユニットがスレーブ 2 となります。アナログアンプに接続される軸はアナログサーボインタフェースユニットの次に接続されていると考え、スレーブ 3 となります。



パラメータ No. (**FS15*i***)	1080	1081	1082	1083	1084	1085	1086	1087	1088	1089
パラメータ No. (**FS16*i*, PM*i***)	1910	1911	1912	1913	1914	1915	1916	1917	1918	1919
設定値	0	16	1	40	40	40	40	40	40	40

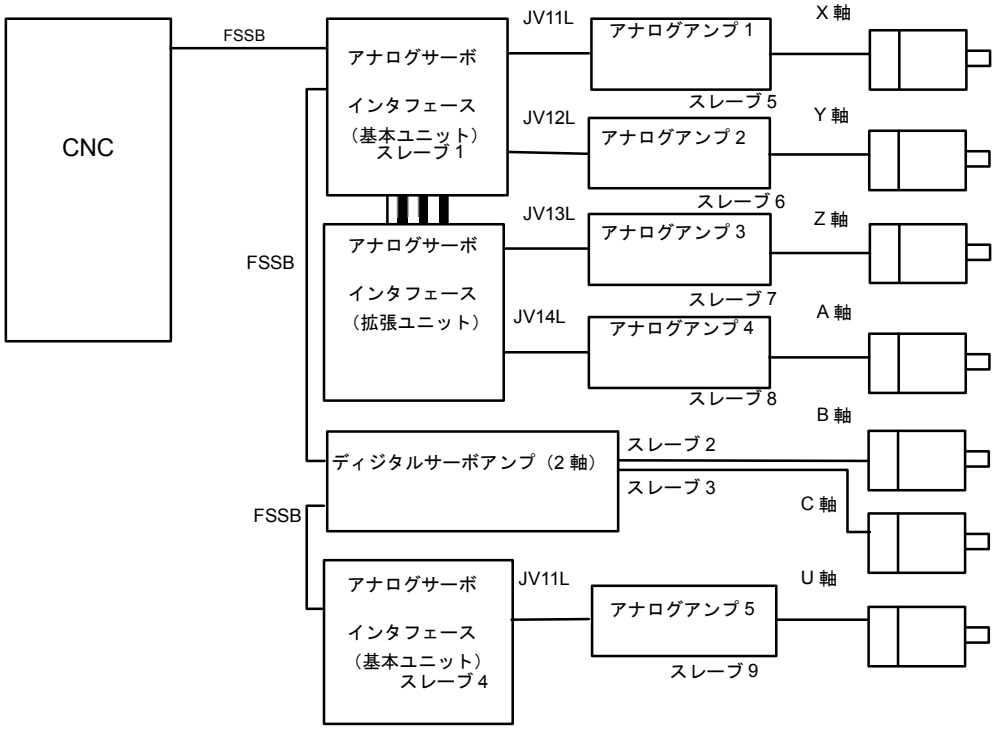
パラメータ No. (**FS30*i***)	14340	14341	14342	14343～14357
設定値	0	64	1	-96

パラメータ No. (**FS15*i***)	No.1023	No.1093	No.1094	No.1095
パラメータ No. (**FS16*i*, PM*i***) (**FS30*i***)	No.1023	No.1905	No.1936	No.1937
X 軸	1	00000000	0	0
Y 軸	2	01000000	0	0

パラメータ No. (**FS30*i***)	14376	14377～14407
設定値	0	32

［設定例 3：アナログサーボ 5 軸＋デジタルサーボ 2 軸の場合］

FSSB に接続されている順に、1 台目のアナログサーボインタフェースユニット（拡張を含む）がスレーブ 1、デジタルサーボアンプ（2 軸）がスレーブ 2 と 3、2 台目のアナログサーボインタフェースユニットがスレーブ 4 となります。アナログアンプは、アナログサーボインタフェースユニットの次に接続されていると考え、スレーブ 5～9 とします。



パラメータ No. (FS15*i*)	1080	1081	1082	1083	1084	1085	1086	1087	1088	1089
パラメータ No. (FS16*i*, PM*i*)	1910	1911	1912	1913	1914	1915	1916	1917	1918	1919
設定値	16	4	5	48	0	1	2	3	6	40

パラメータ No. (FS30*i*)	14340	14341	14342	14343	14344	14345	14346	14347	14348	14349 ～14357
設定値	64	4	5	-56	0	1	2	3	6	-96

パラメータ No. (FS15*i*)	No.1023	No.1093	No.1094	No.1095
パラメータ No. (FS16*i*, PM*i*) (FS30*i*)	No.1023	No.1905	No.1936	No.1937
X 軸	1	01000000	0	0
Y 軸	2	01000000	1	0
Z 軸	3	01000000	2	0
A 軸	4	01000000	3	0
B 軸	5	00000000	0	0
C 軸	6	00000000	0	0
U 軸	7	10000000	0	0

パラメータ No. (FS30*i*)	14376	14377	14378	14379	14380 ～14383	14384	14385 ～14407
設定値	0	1	2	3	32	6	32

(5) サーボパラメータの初期設定

下表のとおりアナログサーボを接続する軸について、サーボパラメータ初期設定を行います。

パラメータ番号		名称	設定値
FS15*i*	FS30*i*,16*i* 等		
1804	2000	初期設定ビット	00000000
1874	2020	モータ形式番号	50(HRV1 用) 252(HRV2 用)
1806	2001	AMR	00000000
1820	1820	CMR	機械系に合わせてデジタルサーボと同様の設定を行います。
1977	2084	FFG（分子）	
1978	2085	FFG（分母）	
1879	2022	移動方向	111（CCW）又は-111（CW）
1896	1821	レファレンスカウンタ	デジタルサーボと同様にモータ 1 回転あたりのパルス数（FFG 後）を設定します。
1876	2023	速度パルス数	設定値＝1536.797×E 但し、E:速度指令 1000min^{-1} に相当する電圧値（V）
1891	2024	位置パルス数	デジタルサーボと同様にモータ 1 回転あたりのパルス数（FFG 前）を設定します。

注

HRV 設定の違いはアナログサーボ軸には直接関係ありませんが、他のデジタルサーボ軸の設定の関係上、同じ HRV 設定で初期化しておく必要があります。

Series 30*i* では HRV1 制御はサポートされませんので、HRV2 対応のモータ形式番号(252)で初期設定する必要があります。

(6) アナログサーボ機能の設定

アナログサーボ機能を有効にするため、アナログサーボを接続する軸に下記のパラメータを設定します。（シリアルフィードバックダミー機能も有効にする必要があります。）

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1953 (FS15*i*) 2009 (FS30*i*,16*i*)				ANALOG				DMY

DMY (#0) シリアルフィードバックダミー機能を
0: 無効にします
1: 有効にします ←設定

ANALOG (#4) アナログサーボインタフェース機能を
0: 無効にします
1: 有効にします ←設定

1788 (FS15*i*) 2165 (FS30*i*,16*i*)	アンプ最大電流値

アナログサーボを接続する軸は 0 を設定して下さい。

B 検出単位で設定するパラメータ

CMR、フレキシブルフィードギアを変えることによって、検出単位を変更した場合、検出単位で設定するパラメータも変更する必要があります。その一覧を下に示します。
なお、パラメータ内容の詳細につきましては、各 CNC パラメータ説明書等を参照ください。

B.1 Series 15*i* の場合

No.	内容
1718	制振制御用　位置パルス変換係数
1730	停止時比例ゲイン可変機能　停止判断レベル
1827	軸毎のインポジションの幅
1828	軸毎の移動中の位置偏差限界値
1829	軸毎の停止時の位置偏差限界値
1830	軸毎のサーボオフ時の位置偏差限界値
1832	軸毎のフィードストップの位置偏差限界値
1837	リジッドタップ時の移動中の位置偏差限界値
1841	レファレンス点復帰可能とみなすサーボエラー量
1843	トルクリミットスキップ時の位置偏差限界値
1844	レファレンス点シフト機能のグリッドシフト量
1846	スムースバックラッシ補正の第 2 段補正を開始する距離
1847	スムースバックラッシ補正の第 2 段補正を終了する距離
1848	スムースバックラッシ補正の第 1 段補正量
1849	軸毎の早送り時のバックラッシ補正量
1850	軸毎のグリッドシフト量
1851	軸毎のバックラッシ補正量
1881	チョッピング補正開始許容誤差量
1896	参照マーク付きリニアスケールのマーク 1 の間隔
1912	各軸の同期誤差ゼロ幅
1913	各軸の早送り時の許容最大同期誤差
1914	各軸の停止時の許容最大同期誤差
1917	各軸の同期誤差ゼロ幅 2
1975	2 段目スタードエンドパラメータ（2 段バックラッシ加速機能使用時）
1994	オーバシュート補正有効レベル
1996	異常負荷検出量引き戻し量
2786	非常停止時重力軸引き上げ機能 引き上げ量
2795	ねじれ予見制御 最大補正量 (LSTCM)
2799	ねじれ予見制御 加速ねじれ補正量 K1 (LSTK1)
2800	ねじれ予見制御 加速ねじれ補正量 K2 (LSTK2)
2801	ねじれ予見制御 加速ねじれ補正量 K3 (LSTK3)
2804	ねじれ予見制御 加速ねじれ補正量 K1N (LSTK1N)
2805	ねじれ予見制御 加速ねじれ補正量 K2N (LSTK2N)
2806	ねじれ予見制御 加速ねじれ補正量 K3N (LSTK3N)
2817	同期自動補正　最大補正量
5226	参照マーク付きリニアスケールのマーク 2 の間隔
5227	参照マーク付きリニアスケールの原点からレファレンス点までの距離
5423	ピッチ誤差補正倍率
5433	周期型第 2 ピッチ誤差補正倍率

No.	内容
5428	原点復帰方向と反対方向からのレファレンス点に移動した時のレファレンス点におけるピッチ誤差補正量(アブソリュート値)
5449	三次元誤差補正の補正倍率
5450	三次元誤差補正の補正倍率
5451	三次元誤差補正の補正倍率
5471	軸毎の補正点番号 a での補正量 α
5472	軸毎の補正点番号 b での補正量 β
5473	軸毎の補正点番号 c での補正量 γ
5474	軸毎の補正点番号 d での補正量 ε
5504	真直度補正移動軸 1 の補正点番号 d
5551	移動軸 1 の補正点番号 a での補正量
5552	移動軸 1 の補正点番号 b での補正量
5553	移動軸 1 の補正点番号 c での補正量
5554	移動軸 1 の補正点番号 d での補正量
5561	移動軸 2 の補正点番号 a での補正量
5562	移動軸 2 の補正点番号 b での補正量
5563	移動軸 2 の補正点番号 c での補正量
5564	移動軸 2 の補正点番号 d での補正量
5571	移動軸 3 の補正点番号 a での補正量
5572	移動軸 3 の補正点番号 b での補正量
5573	移動軸 3 の補正点番号 c での補正量
5574	移動軸 3 の補正点番号 d での補正量
5591	真直度補正　移動軸１の補正倍率
5592	真直度補正　移動軸２の補正倍率
5593	真直度補正　移動軸３の補正倍率
5594	真直度補正　移動軸４の補正倍率
5595	真直度補正　移動軸５の補正倍率

B.2 Series 16*i*, 18*i*, 21*i* の場合

番号	内容
1821	軸ごとのレファレンスカウンタ容量
1826	軸ごとのインポジションの幅
1827	軸ごとの切削送り時のインポジションの幅
1828	軸ごとの移動中の位置偏差限界値
1829	軸ごとの停止中の位置偏差限界値
1830	軸ごとのサーボオフ時の位置偏差限界値
1832	軸ごとのフィードストップ位置偏差量
1836	レファレンス点復帰可能とみなすサーボエラー量
1846	スムースバックラッシ補正の第 2 段補正を開始する距離
1847	スムースバックラッシ補正の第 2 段補正を終了する距離
1848	スムースバックラッシ補正の第 1 段補正量
1850	軸ごとのグリッドシフト量/レファレンス点シフト量
1851	軸ごとのバックラッシ補正量
1852	軸ごとの早送り時のバックラッシ補正量
1876	インダクトシンの 1 ピッチの間隔
1877	インダクトシンのシフト量
1882	参照マーク付きリニアスケールのマーク 2 の間隔
1883	参照マーク付きリニアスケールの原点からレファレンス点までの距離
1884	参照マーク付きリニアスケールの原点からレファレンス点までの距離
1885	トルクコントロール中の許容移動積算値（PMC 軸制御）
1886	トルクコントロールキャンセル時の位置偏差量（PMC 軸制御）
2033	制振制御用　位置パルス変換係数
2082	2 段目スタードエンドパラメータ（２段バックラッシ加速機能使用時）
2101	オーバシュート補正有効レベル
2103	異常負荷検出量引き戻し量
2119	停止時比例ゲイン可変機能　停止判断レベル
2373	非常停止時重力軸引き上げ機能 引き上げ量
2382	ねじれ予見制御 最大補正量 (LSTCM)
2386	ねじれ予見制御 加速ねじれ補正量 K1 (LSTK1)
2387	ねじれ予見制御 加速ねじれ補正量 K2 (LSTK2)
2388	ねじれ予見制御 加速ねじれ補正量 K3 (LSTK3)
2391	ねじれ予見制御 加速ねじれ補正量 K1N (LSTK1N)
2392	ねじれ予見制御 加速ねじれ補正量 K2N (LSTK2N)
2393	ねじれ予見制御 加速ねじれ補正量 K3N (LSTK3N)
2404	同期自動補正　最大補正量
3623	軸ごとのピッチ誤差補正倍率
5300	リジッドタッピングにおけるタッピング軸のインポジション幅
5302	第 2 主軸のリジッドタッピングにおけるタッピング軸のインポジション幅
5304	第 3 主軸のリジッドタッピングにおけるタッピング軸のインポジション幅

番号	内容
5310	リジッドタッピングにおけるタッピング軸の移動中位置偏差量限界値
5312	リジッドタッピングにおけるタッピング軸の停止中位置偏差量限界値
5314	リジッドタッピングにおけるタッピング軸の移動中位置偏差量限界値
5350	第 2 主軸のリジッドタッピングにおけるタッピング軸の移動中位置偏差量限界値
5352	第 2 主軸リジッドタッピングにおけるタッピング軸の停止中位置偏差量限界値
5354	第 3 主軸リジッドタッピングにおけるタッピング軸の移動中位置偏差量限界値
5356	第 3 主軸リジッドタッピングにおけるタッピング軸の停止中位置偏差量限界値
5761	移動軸 1 の補正点番号 a での補正量（真直度補正）
5762	移動軸 1 の補正点番号 b での補正量（真直度補正）
5763	移動軸 1 の補正点番号 c での補正量（真直度補正）
5764	移動軸 1 の補正点番号 d での補正量（真直度補正）
5771	移動軸 2 の補正点番号 a での補正量（真直度補正）
5772	移動軸 2 の補正点番号 b での補正量（真直度補正）
5773	移動軸 2 の補正点番号 c での補正量（真直度補正）
5774	移動軸 2 の補正点番号 d での補正量（真直度補正）
5781	移動軸 3 の補正点番号 a での補正量（真直度補正）
5782	移動軸 3 の補正点番号 b での補正量（真直度補正）
5783	移動軸 3 の補正点番号 c での補正量（真直度補正）
5784	移動軸 3 の補正点番号 d での補正量（真直度補正）
5871	軸毎の補正点番号 a での補正量 α（勾配補正）
5872	軸毎の補正点番号 b での補正量 β（勾配補正）
5873	軸毎の補正点番号 c での補正量 γ（勾配補正）
5874	軸毎の補正点番号 d での補正量 ε（勾配補正）
8313	マスタ軸とスレーブ軸の位置偏差量の差の限界値（簡易同期制御 1 組）
8315	同期合わせ時の最大補正量（簡易同期制御 1 組）
8316	マスタ軸とスレーブ軸のレファレンスカウンタの差（簡易同期制御 1 組）
8323	マスタ軸とスレーブ軸の位置偏差量の差の限界値（簡易同期制御・複数組）
8325	同期合わせ時の最大補正量（簡易同期制御・複数組）
8326	マスタ軸とスレーブ軸のレファレンスカウンタの差（簡易同期制御・複数組）

● 外部機械座標系シフトの設定データ

B.3 Power Mate *i* の場合

番号	内 容
1821	軸ごとのレファレンスカウンタ容量
1826	軸ごとのインポジションの幅
1827	軸ごとの切削送り時のインポジションの幅
1828	軸ごとの移動中の位置偏差限界値
1829	軸ごとの停止中の位置偏差限界値
1830	軸ごとのサーボオフ時の位置偏差限界値
1832	軸ごとのフィードストップ位置偏差量
1836	レファレンス点復帰可能とみなすサーボエラー量（ISC の時使用）
1850	軸ごとのグリッドシフト量/レファレンス点シフト量
1851	軸ごとのバックラッシ補正量
1852	軸ごとの早送り時のバックラッシ補正量
1872*	サーボ位置偏差量のチェック値
1882	参照マーク付きリニアスケールのマーク 2 の間隔
1883	参照マーク付きリニアスケールの原点からレファレンス点までの距離
1884	参照マーク付きリニアスケールの原点からレファレンス点までの距離
1885	トルクコントロール中の許容移動積算値（PMC 軸制御）
1886	トルクコントロールキャンセル時の位置偏差量（PMC 軸制御）
2033	制振制御用　位置パルス変換係数
2082	2 段目スタードエンドパラメータ（２段バックラッシ加速機能使用時）
2101	オーバシュート補正有効レベル
2103	異常負荷検出量引き戻し量
2119	停止時比例ゲイン可変機能　停止判断レベル
2404	同期自動補正　最大補正量
3623	軸ごとのピッチ誤差補正倍率（H はオプション機能）
5300(D)	リジッドタッピングにおけるタッピング軸のインポジション幅
5310(D)	リジッドタッピングにおけるタッピング軸の移動中位置偏差量限界値
5312(D)	リジッドタッピングにおけるタッピング軸の停止中位置偏差量限界値
5314(D)	リジッドタッピングにおけるタッピング軸の移動中位置偏差量限界値
5761	移動軸 1 の補正点番号 a での補正量（真直度補正）
5762	移動軸 1 の補正点番号 b での補正量（真直度補正）
5763	移動軸 1 の補正点番号 c での補正量（真直度補正）
5764	移動軸 1 の補正点番号 d での補正量（真直度補正）
5771	移動軸 2 の補正点番号 a での補正量（真直度補正）
5772	移動軸 2 の補正点番号 b での補正量（真直度補正）
5773	移動軸 2 の補正点番号 c での補正量（真直度補正）
5774	移動軸 2 の補正点番号 d での補正量（真直度補正）
5781	移動軸 3 の補正点番号 a での補正量（真直度補正）
5782	移動軸 3 の補正点番号 b での補正量（真直度補正）
5783	移動軸 3 の補正点番号 c での補正量（真直度補正）

番号	内　容
5784	移動軸 3 の補正点番号 d での補正量（真直度補正）
8313	マスタ軸とスレーブ軸の位置偏差量の差の限界値（簡易同期制御 1 組）
8315	同期合わせ時の最大補正量（簡易同期制御 1 組）
8316	マスタ軸とスレーブ軸のレファレンスカウンタの差（簡易同期制御 1 組）
8323(H)	マスタ軸とスレーブ軸の位置偏差量の差の限界値（簡易同期制御・複数組）
8325(H)	同期合わせ時の最大補正量（簡易同期制御・複数組）
8326(H)	マスタ軸とスレーブ軸のレファレンスカウンタの差（簡易同期制御・複数組）

パラメータ番号に*がついたものは、Power Mate 独自の機能。
パラメータ番号に（D）がついたものは、Power Mate *i*-D のみの機能。
パラメータ番号に（H）がついたものは、Power Mate *i*-H のみの機能。

B.4 Series 30*i*, 31*i*, 32*i* の場合

番号	内容
1821	軸ごとのレファレンスカウンタ容量
1826	軸ごとのインポジションの幅
1827	軸ごとの切削送り時のインポジションの幅
1828	軸ごとの移動中の位置偏差限界値
1829	軸ごとの停止中の位置偏差限界値
1830	軸ごとのサーボオフ時の位置偏差限界値
1832	軸ごとのフィードストップ位置偏差量
1836	レファレンス点復帰可能とみなすサーボエラー量
1844	レファレンス点シフト機能のレファレンス点シフト量=0 の時、減速ドグが切れてから最初のグリッド点までの距離
1846	スムースバックラッシ補正の第 2 段補正を開始する距離
1847	スムースバックラッシ補正の第 2 段補正を終了する距離
1848	スムースバックラッシ補正の第 1 段補正量
1850	軸ごとのグリッドシフト量/レファレンス点シフト量
1851	軸ごとのバックラッシ補正量
1852	軸ごとの早送り時のバックラッシ補正量
1876	インダクトシンの 1 ピッチの間隔
1877	インダクトシンのシフト量
1882	参照マーク付きリニアスケールのマーク 2 の間隔
1883	参照マーク付きリニアスケールの原点からレファレンス点までの距離
1884	参照マーク付きリニアスケールの原点からレファレンス点までの距離
1885	トルクコントロール中の許容移動積算値（PMC 軸制御）
1886	トルクコントロールキャンセル時の位置偏差量（PMC 軸制御）
2033	制振制御用　位置パルス変換係数
2082	2 段目スタードエンドパラメータ（２段バックラッシ加速機能使用時）
2101	オーバシュート補正有効レベル
2103	異常負荷検出量引き戻し量
2119	停止時比例ゲイン可変機能　停止判断レベル
2382	ねじれ予見制御 最大補正量 (LSTCM)
2373	非常停止時重力軸引き上げ機能 引き上げ量
3623	軸ごとのピッチ誤差補正倍率
3627	原点復帰方向と反対方向からレファレンス点に移動した時のレファレンス点におけるピッチ誤差補正値
5300	リジッドタッピングにおけるタッピング軸のインポジション幅（第 1 主軸）
5302	リジッドタッピングにおけるタッピング軸のインポジション幅（第 2 主軸）
5304	リジッドタッピングにおけるタッピング軸のインポジション幅（第 3 主軸）
5306	リジッドタッピングにおけるタッピング軸のインポジション幅（第 4 主軸）
5310	リジッドタッピング中のタッピング軸の移動中位置偏差量限界値（第 1 主軸）
5312	リジッドタッピングにおけるタッピング軸の停止中位置偏差量限界値（第 1 主軸）
5350	リジッドタッピング中のタッピング軸の移動中位置偏差量限界値（第 2 主軸）

番号	内容
5352	リジッドタッピングにおけるタッピング軸の停止中位置偏差量限界値（第 2 主軸）
5354	リジッドタッピング中のタッピング軸の移動中位置偏差量限界値（第 3 主軸）
5356	リジッドタッピングにおけるタッピング軸の停止中位置偏差量限界値（第 3 主軸）
5358	リジッドタッピング中のタッピング軸の移動中位置偏差量限界値（第 4 主軸）
5360	リジッドタッピングにおけるタッピング軸の停止中位置偏差量限界値（第 4 主軸）
5761	移動軸 1 の補正点番号 a での補正量（真直度補正）
5762	移動軸 1 の補正点番号 b での補正量（真直度補正）
5763	移動軸 1 の補正点番号 c での補正量（真直度補正）
5764	移動軸 1 の補正点番号 d での補正量（真直度補正）
5771	移動軸 2 の補正点番号 a での補正量（真直度補正）
5772	移動軸 2 の補正点番号 b での補正量（真直度補正）
5773	移動軸 2 の補正点番号 c での補正量（真直度補正）
5774	移動軸 2 の補正点番号 d での補正量（真直度補正）
5781	移動軸 3 の補正点番号 a での補正量（真直度補正）
5782	移動軸 3 の補正点番号 b での補正量（真直度補正）
5783	移動軸 3 の補正点番号 c での補正量（真直度補正）
5784	移動軸 3 の補正点番号 d での補正量（真直度補正）
5871	軸毎の補正点番号 a での補正量 α（勾配補正）
5872	軸毎の補正点番号 b での補正量 β（勾配補正）
5873	軸毎の補正点番号 c での補正量 γ（勾配補正）
5874	軸毎の補正点番号 d での補正量 ε（勾配補正）
6287	トルクリミットスキップ時の位置偏差限界値
7772	EGB のマスタ軸（工具軸）1 回転あたりの位置検出器のパルス数［系統形］
7773	EGB のスレーブ軸（ワーク軸）1 回転あたりの位置検出器のパルス数［系統形］
7782	EGB のマスタ軸 1 回転あたりの位置検出器のパルス数［軸形］
7783	EGB のスレーブ軸 1 回転あたりの位置検出器のパルス数［軸形］）
8181	軸毎の同期誤差限界値（同期・混合制御）
8323	送り軸同期制御位置偏差チェックの限界値
8326	マスタ軸とスレーブ軸のレファレンスカウンタの差
8331	同期誤差過大アラーム 1 の許容最大同期誤差
8332	同期誤差過大アラーム 2 の許容最大同期誤差
8333	各軸の同期誤差ゼロ幅
8335	各軸の同期誤差ゼロ幅 2
8377	チョッピング補正開始許容誤差量
14010	絶対番地化原点付きリニアスケールの原点確立時の最大許容移動量
14988	軸毎の周期形第 2 ピッチ誤差補正倍率

● 外部機械座標系シフトの設定データ

C 機能別サーボパラメーター一覧

☆ ：初期設定により値が自動設定またはクリアされるパラメータです
()付きのパラメータ ：他の機能でも使用される共通のパラメータとなっています

パラメータ番号 FS15*i*	パラメータ番号 FS30*i*,16*i* 等	パラメータの意味		
[サーボ初期設定関連]				
1804	2000	初期設定ビット		→2.1.2
1874	2020	モータ番号		
1806	2001	AMR		
1820	1820	CMR		
1977	2084	フレキシブル・フィードギア（分子）		
1978	2085	フレキシブル・フィードギア（分母）		
1879	2022	移動方向		
1876	2023	速度パルス数		
1891	2024	位置パルス数		
2628	2185	位置パルス変換係数		
1804#0	2000#0	1:速度パルス数・位置パルス数を 10 倍する		
1896	1821	レファレンスカウンタ容量		
2622	2179	レファレンスカウンタ容量の分母		
1875	2021	負荷イナーシャ比		
－	3111#0	1:サーボ設定画面の表示を行う		
[HRV 制御]				
1707#0	2013#0	1:サーボ HRV3 制御	☆	→4.2
－	2014#0	1:サーボ HRV4 制御	☆	
－	2300#0	1:HRV 拡張機能	☆	
2747	2334	高速 HRV 電流制御モード 電流ループゲイン倍率		
2748	2335	高速 HRV 電流制御モード 速度ループゲイン倍率		
[停止時の振動抑制]				
1959#7	2017#7	速度ループ比例項高速処理機能		→4.4.1
1894	2066	250μs 加速度フィードバックゲイン	☆	→4.4.2
1958#3	2016#3	停止時比例ゲイン可変機能		→4.4.3
1730	2119	停止時比例ゲイン可変機能 停止判断レベル		
1747#3	2207#3	1:停止時の速度ループ比例ゲインを 50%にする		
2737	2324	停止時比例ゲイン可変 任意倍率		
1808#4	2003#4	Nパルスサプレス機能	☆	→4.4.4
1992	2099	Nパルスサプレスレベル	☆	

☆　：初期設定により値が自動設定またはクリアされるパラメータです
()付きのパラメータ　：他の機能でも使用される共通のパラメータとなっています

パラメータ番号		パラメータの意味		
FS15*i*	FS30*i*,16*i* 等			
1895	2067	トルクコマンドフィルタ係数	☆	→4.3
1779	2156	早送り時のトルクコマンドフィルタ係数		→4.5.1
［機械共振抑制］				
1706	2113	制振フィルタ 1・減衰中心周波数	☆	→4.5.2
2620	2177	制振フィルタ 1・減衰帯域幅		
2772	2359	制振フィルタ 1・ダンピング		
2773	2360	制振フィルタ 2・減衰中心周波数		
2774	2361	制振フィルタ 2・減衰帯域幅		
2775	2362	制振フィルタ 2・ダンピング		
2776	2363	制振フィルタ 3・減衰中心周波数		
2777	2364	制振フィルタ 3・減衰帯域幅		
2778	2365	制振フィルタ 3・ダンピング		
2779	2366	制振フィルタ 4・減衰中心周波数		
2780	2367	制振フィルタ 4・減衰帯域幅		
2781	2368	制振フィルタ 4・ダンピング		
2683#3	2270#3	1:アクティヴ制振フィルタ機能 (制振フィルタ 1 で適用)		
2765	2352	検出レベル（アクティブ制振フィルタ）		
2611#0	2223#0	1:外乱除去フィルター機能		→4.5.3
2731	2318	外乱除去フィルタ ゲイン		
2732	2319	外乱除去フィルタ 慣性比		
2733	2320	外乱除去フィルタ 逆関数ゲイン		
2734	2321	外乱除去フィルタ フィルタ時定数		
2735	2322	外乱除去フィルタ 加速度フィードバックリミット		
1808#2	2003#2	オブザーバ機能	☆	→4.5.4
1859	2047	オブザーバ係数　（POA1）	☆	
1862	2050	オブザーバ係数　（POK1）	☆	
1863	2051	オブザーバ係数　（POK2）	☆	
1960#1	2018#1	オブザーバ停止時無効機能		
1730	2119	オブザーバ停止時無効機能 停止判断レベル		
1743#2	2203#2	1:電流ループ 1／2PI 機能有効		→4.5.5 →4.3
1742#1	2202#1	1:電流ループ 1/2PI 機能切削時のみ有効 （切削・早送り別速度ゲイン切り換え機能と共通）		
1742#2	2202#2	1:上記ビット使用時、電流ループ 1/2PI 機能を常時有効		
2736	2323	電流制御 PI 率		
1718	2033	ポジションフィードバックパルス数（制振制御）		→4.5.6
1719	2034	制振制御ゲイン		

☆ ：初期設定により値が自動設定またはクリアされるパラメータです
()付きのパラメータ ：他の機能でも使用される共通のパラメータとなっています

パラメータ番号		パラメータの意味		
FS15*i*	FS30*i*,16*i* 等			
[機械共振抑制]				
1709#7	2019#7	デュアル位置フィードバック機能（オプション機能）	☆	
1861	2049	最大振幅	☆	
1971	2078	変換係数（分子）	☆	
1972	2079	変換係数（分母）	☆	
1973	2080	一次遅れ時定数	☆	
1974	2081	ゼロ幅	☆	→4.5.7
1729	2118	セミーフル誤差過大レベル （この機能のみオプションなしで使用可能です）		
1954#5 1954#4	2010#5 2010#4	1:バックラッシ補正量をフル側エラーカウンタに加算する 1:ピッチ誤差補正量をセミ側エラーカウンタに加算する		
1746#4	2206#4	1:バックラッシ補正量、ピッチ量をフル、セミ両側同時に加算する		
1742#4	2202#4	1:ゼロ幅の判断の改良		
1956#1	2012#1	機械速度フィードバック機能	☆	→4.5.8
1981	2088	機械速度フィードバックゲイン	☆	
[形状誤差抑制] **[フィードフォワード]**				
1808#3	2003#3	PI 制御	☆	
1883#1	2005#1	フィードフォワード機能	☆	→ 4.6.1~
1961	2068	フィードフォワード係数	☆	4.6.3
1962	2069	速度フィードフォワード係数	☆	
1985	2092	先行フィードフォワード係数	☆	→4.6.2
1959#5	2017#5	1:RISC 使用時にフィードフォワードの応答性を向上させる		→4.6.3
1740#5	2200#5	1:RISC 使用時に位置指令の応答性を向上させる		
1800#3	1800#3	早送り中もフィードフォワードを有効とする		→4.3 →4.8.3
1988	2095	フィードフォワードタイミング調整係数		→4.6.5
2808	2395	フィードフォワードタイミング調整係数（FAD 有効時）		
(1742#0)	(2202#0)	切削と早送りでフィードフォワード係数を切り替える （切削・早送り別ファイン加減速機能と共通）		
2602#4	2214#4	切削と早送りでフィードフォワード係数を切り替える （ファイン加減速とは無関係）		→4.3 →4.6.4
1767	2144	切削時位置フィードフォワード係数		→4.8.3
1768	2145	切削時速度フィードフォワード係数		
(1985)	(2092)	早送り時位置フィードフォワード係数	☆	
(1962)	(2069)	早送り時速度フィードフォワード係数	☆	

☆　：初期設定により値が自動設定またはクリアされるパラメータです
()付きのパラメータ　：他の機能でも使用される共通のパラメータとなっています

パラメータ番号 FS15*i*	パラメータ番号 FS30*i*,16*i* 等	パラメータの意味		
[バックラッシ加速]				
1808#5	2003#5	バックラッシ加速機能	☆	
1860	2048	バックラッシ加速量	☆	
1964	2071	バックラッシ加速有効時間	☆	
(1725)	(2114)	加速量オーバライド		
(2751)	(2338)	加速量リミット値		
(1987)	(2094)	バックラッシ加速量（－方向から＋方向）	☆	→4.6.6
(2753)	(2340)	加速量オーバライド（－方向から＋方向）		
(2754)	(2341)	加速量リミット値（－方向から＋方向）		
1953#7	2009#7	バックラッシ加速ストップ	☆	
1975	2082	バックラッシ加速ストップタイミング	☆	
1953#6	2009#6	1:切削送り中のバックラッシ加速機能有効	☆	
1851	1851	バックラッシ補正量		→ 4.6.6,
1884#0	2006#0	1:バックラッシ補正を位置に反映しない	☆	4.6.7
1957#6	2015#6	2 段バックラッシ加速機能		
(1808#5)	(2003#5)	（バックラッシ加速機能も ON にします）	☆	
(1860)	(2048)	1 段目加速量	☆	
1987	2094	1 段目加速量（－方向から＋方向）	☆	
1760	2137	1 段目加速量オーバライド		
1975	2082	2 段目スタート位置	☆	
1982	2089	2 段目エンド倍率	☆	
1724	2039	2 段目加速量		
1790	2167	2 段目オフセット量		
1725	2114	2 段目加速量オーバライド		→4.6.7
2751	2338	2 段目加速量リミット値		
2752	2339	2 段目加速量（－方向から＋方向）		
2753	2340	2 段目加速量オーバライド（－方向から＋方向）		
2754	2341	2 段目加速量リミット値（－方向から＋方向）		
1960#2	2018#2	2 段目加速量オーバライドのフォーマット変更		
1953#6	2009#6	1:切削送り時のみバックラッシ加速機能有効	☆	
2611#7	2223#7	1: No.1800#3=1 の時に、切削送り時のみバックラッシ加速機能有効		
(1980)	(2087)	トルクオフセット	☆	
(2603#1)	(2215#1)	非常停止解除時トルクオフセットキャンセル機能		
1883#7	2005#7	静摩擦補正機能	☆	
(1808#5)	(2003#5)	（バックラッシ加速機能も ON にします）	☆	
(1964)	(2071)	補正回数	☆	→4.6.8
1965	2072	静摩擦補正量	☆	
1966	2073	停止時判断パラメータ	☆	

☆ ：初期設定により値が自動設定またはクリアされるパラメータです
()付きのパラメータ ：他の機能でも使用される共通のパラメータとなっています

パラメータ番号		パラメータの意味		
FS15*i*	FS30*i*,16*i* 等			
(1953#7)	(2009#7)	静摩擦補正ストップ	☆	→4.6.8
1990	2097	静摩擦補正ストップパラメータ	☆	
[ねじれ予見制御]				
2795	2382	ねじれ予見制御 最大補正量 (LSTCM) （最大補正量が設定されると、ねじれ予見制御が有効となります）		→4.6.9
2796	2383	ねじれ予見制御 加速度１ (LSTAC1)		
2797	2384	ねじれ予見制御 加速度２ (LSTAC2)		
2798	2385	ねじれ予見制御 加速度３ (LSTAC3)		
2799	2386	ねじれ予見制御 加速ねじれ補正量 K1 (LSTK1)		
2800	2387	ねじれ予見制御 加速ねじれ補正量 K2 (LSTK2)		
2801	2388	ねじれ予見制御 加速ねじれ補正量 K3 (LSTK3)		
2802	2389	ねじれ予見制御 ねじれ遅れ補正量 KD (LSTKD)		
2803	2390	ねじれ予見制御 ねじれ遅れ補正量 KDN (LSTKDN)		
2804	2391	ねじれ予見制御 加速ねじれ補正量 K1N (LSTK1N)		
2805	2392	ねじれ予見制御 加速ねじれ補正量 K2N (LSTK2N)		
2806	2393	ねじれ予見制御 加速ねじれ補正量 K3N (LSTK3N)		
2815	2402	ねじれ予見制御 ねじれトルク補償係数 (LSTKT)		
[オーバシュート補正]				
1808#6	2003#6	オーバシュート補正機能	☆	→4.7
1857	2045	速度ループ不完全積分ゲイン （PK3V）	☆	
1970	2077	オーバシュート補正カウンタ	☆	
1994	2101	オーバシュート補正有効レベル	☆	
1742#3	2202#3	オーバシュート補正タイプ２		
[高速位置決め]				
1957#0	2015#0	ポジションゲイン切り換え機能		→4.8.1
1714	2029	ポジションゲイン切り換え有効速度		
1744#1	2204#1	1:切り換え有効速度 設定単位 10 倍		
1957#0 1744#5	2015#0 2204#5	ポジションゲイン切り換え機能タイプ２		
1957#1	2015#1	低速時積分機能		→4.8.2
1714	2029	低速時積分 加速時無効速度		
1715	2030	低速時積分 減速時有効速度		
(1744#1)	(2204#1)	1:切り換え速度 設定単位 10 倍		
1951#6	2007#6	ファイン加減速（FAD）機能	☆	→4.8.3
1749#2	2209#2	0:FAD ベル型、1:FAD 直線型		
(1985)	(2092)	位置フィードフォワード係数 （先行制御の時と共通のパラメータとなります）		

☆　：初期設定により値が自動設定またはクリアされるパラメータです
()付きのパラメータ　：他の機能でも使用される共通のパラメータとなっています

パラメータ番号		パラメータの意味		
FS15*i*	FS30*i*,16*i* 等			
1742#0	2202#0	切削・早送り別ファイン加減速機能		
1800#3	1800#3	早送り中もフィードフォワードを有効とする		
1702	2109	ファイン加減速時定数		
1766	2143	ファイン加減速時定数２		→4.3
(1767)	(2144)	切削時位置フィードフォワード係数		→4.8.3
(1768)	(2145)	切削時速度フィードフォワード係数		
(1985)	(2092)	早送り時位置フィードフォワード係数	☆	
(1962)	(2069)	早送り時速度フィードフォワード係数	☆	
1749#3	2209#3	1:FAD 設定時、リジッドタップモードで同期合わせを行う		→4.8.3
[シリアルフィードバックダミー]				
1953#0	2009#0	シリアルフィードバックダミー機能	☆	
1800#1	1800#1	1:V-READY ON アラームを無視する		→4.9
1745#2	2205#2	別置側フィードバックダミー機能		
[ブレーキコントロール]				
1883#6	2005#6	ブレーキコントロール機能	☆	
1976	2083	ブレーキコントロールタイマ	☆	→4.10
2686#7	2273#7	ブレーキコントロール中のトルクリミット設定機能		
2788	2375	ブレーキコントロール中のトルクリミット倍率		
[停止距離短縮]				
1959#0	2017#0	非常停止時停止距離短縮機能タイプ１（VCMD0）		→4.11.1
1744#7	2204#7	非常停止時停止距離短縮機能タイプ２（引き戻し）		→4.11.2
2786	2373	非常停止時重力軸引き上げ機能・引き上げ量		→4.11.3
2787	2374	非常停止時重力軸引き上げ機能・引き上げ時間		
1745#4	2205#4	別置検出器ハード断線時停止距離短縮機能		→4.11.4
1745#5	2205#5	同期制御軸の場合、こちらのビットも設定		
2600#7	2212#7	OVL,OVC アラーム発生時停止距離短縮機能		→4.11.5
[異常負荷検出]（オプション機能）				
1958#0	2016#0	異常負荷検出機能		
1740#5	2200#5	外乱負荷の推定精度向上		
2716	2302	外乱負荷の推定精度向上（Q相電流の位相遅れを補償）	☆	
1980	2087	トルクオフセット	☆	
1727	2116	動摩擦補正量	☆	
2758	2345	停止時の動摩擦補正量		→4.12
2759	2346	動摩擦補正量リミット		
1997	2104	異常負荷検出アラームレベル		
1996	2103	引き戻し量	☆	
1740#3	2200#3	切削・早送り別異常負荷検出	☆	
2603#7	2215#7	切削・早送り別異常負荷検出 Type-2		

☆ ：初期設定により値が自動設定またはクリアされるパラメータです
()付きのパラメータ ：他の機能でも使用される共通のパラメータとなっています

パラメータ番号		パラメータの意味		
FS15*i*	FS30*i*,16*i* 等			
(1997)	(2104)	切削時用異常負荷検出アラームレベル		→4.12
1765	2142	早送り時用異常負荷検出アラームレベル	☆	
2684#2	2271#2	異常負荷検出時 2 軸同時引き戻し機能		
2603#1	2215#1	非常停止解除時トルクオフセットキャンセル機能		
［リニアモータ関連］				
1954#2	2010#2	リニアモータ制御機能	☆	→4.14
1705	2112	AMR 変換係数 1	☆	
1761	2138	AMR 変換係数 2		
1762	2139	AMR オフセット		
2683#0	2270#0	AMR オフセットの設定範囲を-60 度～+60 度へ拡大		
(2628)	(2185)	位置パルス数変換係数		
1740#6	2200#6	速度ループ比例ゲインフォーマット変更		
1750#2	2210#2	電流ループゲイン 4 倍機能	☆	
1753	2130	1 磁極対あたり 2 回のなめらか補正		
1754	2131	1 磁極対あたり 4 回のなめらか補正	☆	
1755	2132	1 磁極対あたり 6 回のなめらか補正		
2782	2369	1 磁極対あたり 2 回のなめらか補正（－方向）		
2783	2370	1 磁極対あたり 4 回のなめらか補正（－方向）		
2784	2371	1 磁極対あたり 6 回のなめらか補正（－方向）		
1743#6	2203#6	リニアモータなめらか補正 4 倍		
2713#7	2300#7	1:PMC 経由でのオーバヒートの判断を行う	☆	
［同期ビルトインサーボモータ関連］				
1954#2	2300#2	同期ビルトインサーボモータ制御	☆	→4.15
1806	2001	AMR		
2608#0	2220#0	非バイナリ検出器		
1705	2112	AMR 変換係数 1	☆	
1761	2138	AMR 変換係数 2		
1762	2139	AMR オフセット		
2601#7	2213#7	磁極検出機能（オプション機能）		
2616#3	2228#3	モータ突極性 0: Lq＞Ld, 1: Lq＜Ld		
2617#0	2229#0	1:AMR オフセットを使用		
2617#3	2229#3	0:磁極検出後、異常な動きを監視		
2617#4	2229#4	0:自動選択モード（微小動作モード＋停止モード） 1:微小動作モード		
2625	2182	磁極検出用電流Ａ		
2641	2198	磁極検出用電流Ｂ		
2642	2199	磁極検出用電流Ｃ		
2681	2268	許容移動倍率／停止速度判定値		

☆　：初期設定により値が自動設定またはクリアされるパラメータです
()付きのパラメータ　：他の機能でも使用される共通のパラメータとなっています

パラメータ番号 FS15*i*	パラメータ番号 FS30*i*,16*i* 等	パラメータの意味		
2790	2377	1 磁極対あたり 1.5 回のなめらか補正		→4.15
2791	2378	1 磁極対あたり 1.5 回のなめらか補正（一方向）		
2793	2380	1 磁極対あたり 3 回のなめらか補正		
2794	2381	1 磁極対あたり 3 回のなめらか補正（一方向）		
2713#7	2300#7	1:PMC 経由でのオーバヒートの判断を行う	☆	
[トルクコントロール]				
1951#7	2007#7	トルクコントロールタイプ 1	☆	→4.16
1743#4	2203#4	トルクコントロールタイプ 2		
1998	2105	トルク定数	☆	
[タンデム制振制御]　（オプション機能）				
1709#1	2019#1	タンデム制振制御有効		→4.17
1952#2	2008#2	速度フィードバック平均化機能有効（メイン軸のみに設定）		
1721	2036	タンデム制振制御比例ゲイン（メイン軸のみに設定）		
1721	2036	タンデム制振制御位相補償係数（サブ軸のみに設定）		
2738	2325	タンデム制振制御積分ゲイン（メイン軸のみに設定）		
2738	2325	タンデム制振制御位相補償係数（サブ軸のみに設定）		
2746	2333	タンデム制振制御不完全積分定数（メイン軸のみに設定）		
[同期自動補正機能]				
2688#3	2275#3	同期自動補正有効（サブ軸に設定）		→4.18
2816	2403	同期自動補正　係数（K）（サブ軸）		
2817	2404	同期自動補正　最大補正量（サブ軸）、不感帯幅（メイン軸）		
2818	2405	同期自動補正　フィルタ係数（サブ軸）		
[タンデム制御]　（オプション機能）				
1817#6	1817#6	タンデム制御機能（メイン・サブ軸）		→4.19
－	1010	CNC 制御軸数		
1021	－	並列軸名称（メイン軸：77，サブ軸：83）		
1980	2087	プリロード値		→4.19.1
1952#7	2008#7	ダンピング補正機能	☆	→4.19.2
1721	2036	ダンピング補正ゲイン（メイン軸）、位相（サブ軸）		
1952#2	2008#2	速度フィードバック平均機能	☆	→4.19.3
1951#1	2007#1	サーボアラーム 2 軸同時監視機能	☆	→4.19.4
1960#7	2018#7	モータフィードバック共通化機能（サブ軸）		→4.19.5
1940#1	2200#1	フルクロフィードバック共通化機能（サブ軸）		→4.19.5
[サーボチェックボード関連]				
1956#5	2012#5	VCMD 出力倍率	☆	→付録 I
1956#4	2012#4	00：1 倍，01：16 倍，10：16^2 倍，11：16^3 倍		

☆ ：初期設定により値が自動設定またはクリアされるパラメータです
()付きのパラメータ ：他の機能でも使用される共通のパラメータとなっています

パラメータ番号		パラメータの意味		
FS15*i*	FS30*i*,16*i* 等			
1957#5	2015#5	1:推定負荷チェックボード出力 （トルク指令のチャンネルに推定負荷が出力される）		→4.6.7,4.12
1743#5	2203#5	1:トルク指令出力 4 倍 （微小なトルク指令を観測可能）		→4.14,付録 I
1726	2115	内部データ出力用：通常は必ず 0 を設定してください SPEED 信号（回転数）が出力されなくなります（9096 系列）		→4.14,付録 I
1774	2151	内部データ出力用：通常は必ず 0 を設定してください（90B0 系列）		→4.14
1775	2152	内部データ出力用：通常は必ず 0 を設定してください（90B0 系列）		
1776	2153	内部データ出力用：通常は必ず 0 を設定してください（90B0 系列）		
1746#7	2206#7	1:チェックボードへの高速データ出力（90B0 系列）		→付録 I
2613#1	2225#1	1: TCMD 信号チェックボード出力 1/2 （90B0 系列）		→付録 I
2613#2	2225#2	1: SPEED 信号チェックボード出力 1/2 (7500min^{-1}/5V)（90B0 系列）		
2208#3	－	1:任意データ画面の表示を行う		→4.14
－	DGN353	内部データ表示用 DGN		→4.14
	DGN354	内部データ表示用 DGN		
[周波数特性簡易測定関連]				
2683#7	2270#7	1:外乱入力開始		→付録 H
2683#6	2270#6	1:外乱を奇数軸、偶数軸の両方に同時入力（同期軸、タンデム軸で使用）		
2683#5	2270#5	1:外乱入力方形波（通常は 0 のままで SIN 波入力を使用）		
2739	2326	外乱入力ゲイン		
2740	2327	外乱入力開始周波数		
2741	2328	外乱入力終了周波数		
2742	2329	外乱入力測定点数		

D 高速高精度関連パラメーター一覧

高速・高精度のための機能として、*i* シリーズ CNC では、いくつかの機能が用意されています。それらの機能の調整を容易にするために、機種・機能毎にパラメータの一覧と標準設定値を記載しました。
なお、本節は、下記の 2 項で構成されています。

(1) CNC 機種毎の情報
CNC の機種毎に、高速高精度関連機能の一覧表と、パラメーター一覧表を記載しています。
パラメーター一覧表には、初期設定を行うための標準設定値も記載しています。

(2) サーボパラメーター一覧
CNC の機種間で共通なサーボパラメータの一覧表と標準設定値を記載しています。

注
1 標準設定値は、初期設定の際の参考値として使用して下さい。
機械の種類に応じた調整が必要なパラメータの最終的な設定値は、機械の特性、使用方法などにより調整して決定して下さい。
なお、加工時間を短縮したい場合には、動作に問題がないことを確認しながら、標準設定値→速度優先Ⅰ→速度優先Ⅱという順にパラメータを変更してください。(“速度優先Ⅰ”よりも”速度優先Ⅱ”の設定のほうが、より加工時間を短縮することができます。)
2 CNC の仕様および、各種機能の詳細につきましては、各 CNC の説明書をご参照ください。
3 以下の表で、○は対応、△は一部対応、×は非対応をあらわしています。

D.1 機種毎の情報

D.1.1 Series 15*i*-MB

[高速高精度関連機能一覧]

高速高精度機能		先読み補間前加減速	ファイン HPCC
Series 15*i*-MB		○	○
補間前加減速			
	タイプ	直線形/ベル形	直線形/ベル形 /スムースベル形
	時定数各軸設定	○	○
速度コントロール			
	自動コーナ減速	○	○
	円弧半径による速度制御	○	○
	加速度による速度制御	×	○
	切削負荷による速度制御	×	○
	加加速度制御	×	○
	最適トルク加減速	○	○
その他の機能			
	ナノ補間	○	○
	5 軸加工機能	○	○
	滑らか補間	○	○
	NURBS	○	○
	ナノスムージング	○	○
付加ハードウェア		なし	なし

[パラメーター一覧]

標準設定値は、初期設定の際の参考値として使用して下さい。機械の種類に応じた調整が必要なパラメータの最終的な設定値は、機械の特性、使用方法などにより調整して決定して下さい。

- 標準(精度優先)の設定
  たとえば、振動、ショックが大きい場合や、より高精度な加工を行いたい場合には、標準よりの設定を行います。
- 加工時間優先
  加工時間を短縮したい場合には、段階的に速度優先Ⅰ、速度優先Ⅱの設定を行います。“速度優先Ⅰ”よりも“速度優先Ⅱ”の設定のほうが、より加工時間を短縮することが可能となります。

- **機械の種類に応じた調整が必要なパラメータ**

パラメータ番号	設定値			パラメータの意味
	標準	速度優先Ⅰ	速度優先Ⅱ	
1478	400.0	500.0	1000.0	コーナの速度差による減速における許容速度差(mm/min)
1635	24	16	16	補間後加減速時定数 (msec)
1656	64	48	32	ベル形補間前加減速時定数 (msec)(時間一定部分)
1660	700.0	2000.0	4000.0	補間前直線／ベル形加減速の加速度(加速度一定部分) (各軸の加速度を mm/sec^2 の単位で設定)
1663	525.0	1500.0	3000.0	加速度による減速における許容加速度(HPCC モード) (各軸の加速度を mm/sec^2 の単位で設定)
1665	525.0	1500.0	3000.0	円弧補間での加速度による減速における許容加速度(HPCC モード以外) (各軸の加速度を mm/sec^2 の単位で設定)

- **固定的な値を設定し、通常はあまり調整の必要がないパラメータ**

パラメータ番号	標準設定値	パラメータの意味
1483	100.0	加速度による減速の下限速度(HPCC モード)(mm/min)
1491	100.0	加速度による減速の下限速度(HPCC モード以外)(mm/min)
1517#6	0	速度差による減速、加速度による減速の方式 0:15B と互換(各軸の許容速度差、加速度を最大限に使用する。) 1:同じ形状の場合、向きによらず一定の速度
1600#4	0	0:補間後直線またはベル形加減速有効(注 1) 1:補間後指数形加減速有効
1603#6	1/0	補間前ベル形加減速時定数変更機能を使用する場合は 1 を設定
1473	mm / inch 10000.0/3937.0	補間前ベル形加減速時定数変更機能での基準速度(mm/min / inch/min)
2401#6	0	1 と設定されると、電源投入時、およびクリア状態で先読み補間前加減速およびマルチバッファが有効となります。 ファイン HPCC のオプションがある場合､ファイン HPCC も同時に有効となります。 0 と設定した場合は、G05.1Q1 の指令によりオンします。
7565#7	0	1 とすると、指令速度を無視し、パラメータ No.7567 に設定した速度が指令されたものとして移動します。
7567	0	ファイン HPCC モード中の指令クランプ値。(mm/min (入力単位)) 0 の場合は、クランプを行いません。ただし、0 の場合でもパラメータ No.1422 の切削最大速度によるクランプは行われます。
7565#4	0/1	切削負荷による減速機能を有効とする場合は、1 と設定して下さい。 (Z 軸の機械剛性が低い場合に使用します。)
7697#1	0/1	切削負荷によるオーバライドに傾斜状タイプを使う場合には 1 を設定　(注 2)
7698	80	切削負荷による減速機能での、領域 1 のオーバライド(No.7565#4=0 または No.7697#1=0 の場合は設定不要)(%)　(注 2)
7591	80	切削負荷による減速機能での領域 2 のオーバライド(%)(No.7565#4=0 の場合は設定不要)

パラメータ番号	標準設定値	パラメータの意味
7592	70	切削負荷による減速機能での領域 3 のオーバライド(%)(No.7565#4=0 の場合は設定不要)
7593	60	切削負荷による減速機能での領域 4 のオーバライド(%)(No.7565#4=0 の場合は設定不要)
8495#0	0/1	加速度による速度制御にスムーズ速度制御を使用する場合は 1 を設定 (注 2)

注

1 切削送り補間後ベル形加減速を行うには、切削送り補間後ベル形加減速のオプションが必要です。

2 ファイン HPCC のみ使用可能です。

D.1.2 Series 16*i*/18*i*/21*i*/0*i*/0*i*Mate -MB, 0*i*/0*i*Mate-MC/20*i*-FB

[高速高精度関連機能一覧]

高速高精度機能	先行制御 (APC)	AI 先行制御 (AI−APC)	AI 輪郭制御 (AICC)	AI ﾅﾉ輪郭制御 (AI ﾅﾉ CC)	高精度輪郭制御 (HPCC)	AI 高精度輪郭制御 (AI-HPCC)	AI ﾅﾉ高精度輪郭制御 (AI ﾅﾉ HPCC)
Series 0 *i* Mate M-C	×	○	×	×	×	×	×
Series 0 *i*-MC	×	○	○	×	×	×	×
Series20*i*-FB	○	×	○	×	×	×	×
Series 0 *i* Mate M-B	×	○	×	×	×	×	×
Series 0 *i*-MB	×	○	○	×	×	×	×
Series21*i*-MB	○	○	○	○	×	×	×
Series18*i*-MB	○	×	○	○	○	○	○
Series16*i*-MB	○	×	○	○	○	○	○
補間前加減速							
タイプ	直線形	直線形 /ﾍﾞﾙ形	直線形 /ﾍﾞﾙ形 /ｽﾑｰｽﾍﾞﾙ形	直線形 /ﾍﾞﾙ形 /ｽﾑｰｽﾍﾞﾙ形	直線形 /ﾍﾞﾙ形	直線形 /ﾍﾞﾙ形 /ｽﾑｰｽﾍﾞﾙ形	直線形 /ﾍﾞﾙ形 /ｽﾑｰｽﾍﾞﾙ形
時定数各軸設定	×	×	×	×	×	○	○
速度コントロール							
自動コーナ減速	○	○	○	○	○	○	○
円弧半径による速度制御	○	○	○	○	○	○	○
加速度による速度制御	×	○	○	○	○	○	○
切削負荷による速度制御	×	×	×	×	○	○	○
加加速度制御(注 1)	×	×	△	△	×	○	○
最適トルク加減速	×	×	×	×	×	○	○
その他の機能							
ナノ補間	×	×	×	○	×	×	○
5 軸加工機能	×	×	×	×	×	○	○
滑らか補間	×	×	×	×	○	○	○
NURBS	×	×	×	×	○	○	○
ナノスムージング	×	×	×	×	×	○	○
付加ハードウェア	なし	なし	なし	なし	RISC ボードが必要		

注
1　加加速度制御は Series 16*i*-MB/18*i*-MB で使用可能です。

[パラメーター一覧]

高速高精度加工機能別に、設定するべきパラメータについて説明します。
標準設定値は、初期設定の際の参考値として使用して下さい。機械の種類に応じた調整が必要なパラメータの最終的な設定値は、機械の特性、使用方法などにより調整して決定して下さい。

- 標準(精度優先)の設定
  たとえば、振動、ショックが大きい場合や、より高精度な加工を行いたい場合には、標準よりの設定を行います。
- 加工時間優先
  加工時間を短縮したい場合には、段階的に速度優先Ⅰ、速度優先Ⅱの設定を行います。”速度優先Ⅰ”よりも”速度優先Ⅱ”の設定のほうが、より加工時間を短縮可能です。

注

1 補間前ベル形加減速を行うには、先読み補間前ベル形加減速オプションが必要です。
2 切削送り補間後直線加減速を行うには、切削送り補間後直線加減速のオプションが必要です。
3 切削送り補間後ベル形加減速を行うには、切削送り補間後ベル形加減速のオプションが必要です。
4 早送りベル形加減速を行うには、早送りベル形加減速のオプションが必要です。

(1) 先行制御

- **機械の種類に応じた調整が必要なパラメータ**

パラメータ番号	設定値			パラメータの意味
	標準	速度優先Ⅰ	速度優先Ⅱ	
1432	-	-	-	軸毎の最大切削送り速度(mm/min)
1620	-	-	-	軸毎の早送り直線形加減速時定数(msec)
1621	-	-	-	軸毎の早送りベル形加減速時定数 T2(msec)
1730	3060	5150	7275	円弧半径 R での送り速度の上限値(mm/min)
1731	5000	5000	5000	円弧半径による送り速度の上限値に対する円弧半径 R(1μm)
1732	100	100	100	円弧半径による送り速度クランプでの下限速度(mm/min)
1768	24	16	16	切削送り補間後加減速時定数(msec)
1770	10000	10000	10000	補間前加減速中の最大加工速度(mm/min)
1771	240	80	40	補間前加減速中の最大加工速度になるまでの時間(msec)
1783	400	500	1000	コーナの速度差による減速における許容速度差(mm/min)
1784	-	-	-	オーバトラベルアラーム発生時の速度(mm/min) オーバトラベル時のオーバラン距離に応じて設定

- **固定的な値を設定し、通常はあまり変更が必要ないパラメータ**

パラメータ番号	標準設定値	パラメータの意味
1602#0	1	補間前直線加減速は B タイプ
1602#4	1	自動コーナ減速は速度差による制御
1602#6,#3	#6,#3	
	1,0	補間後加減速は直線タイプ(FAD を使用する場合に設定します)
	1,1	補間後加減速はベル形タイプ(FAD を使用しない場合に設定します)
1802#7	0/1	CMR 設定が 2 以上(パラメータ No.1820 設定値が 4 以上)の場合、 1 を設定して下さい
3403#0	1	標準設定値を設定して下さい

(2) AI 先行制御

- **機械の種類に応じた調整が必要なパラメータ**

パラメータ番号	設定値			パラメータの意味
	標準	速度優先Ⅰ	速度優先Ⅱ	
1432	-	-	-	軸毎の最大切削送り速度(mm/min)
1620	-	-	-	軸毎の早送り直線形加減速時定数(msec)
1621	-	-	-	軸毎の早送りベル形加減速時定数 T2(msec)
1730	3060	5150	7275	円弧半径 R での送り速度の上限値(mm/min)
1731	5000	5000	5000	円弧半径による送り速度の上限値に対する円弧半径 R(1μm)
1732	100	100	100	円弧半径による送り速度クランプでの下限速度(mm/min)
1768	24	16	16	切削送り補間後加減速時定数(msec)
1770	10000	10000	10000	補間前加減速中の最大加工速度(mm/min)
1771	240	80	40	補間前加減速中の最大加工速度になるまでの時間(msec)
1772	64	48	32	補間前ベル形加減速時定数(時間一定部分)(msec)
1783	400	500	1000	コーナの速度差による減速における許容速度差(mm/min)
1784	-	-	-	オーバトラベルアラーム発生時の速度(mm/min) オーバトラベル時のオーバラン距離に応じて設定
1785	320	112	56	加速度による速度決定における許容加速度を決めるパラメータ(msec)。 最大切削送り速度(1432)に達するまでの時間を設定。 標準設定値は、最大切削送り速度を 10000mm/min と想定

- **固定的な値を設定し、通常はあまり変更が必要ないパラメータ**

パラメータ番号	標準設定値	パラメータの意味
1602#6,#3	#6,#3	
	1,0	補間後加減速は直線タイプ(FAD を使用する場合に設定します)
	1,1	補間後加減速はベル形タイプ(FAD を使用しない場合に設定します)
1603#7	1	補間前加減速はベル形タイプ(0:補間前直線加減速)
1802#7	0/1	CMR 設定が 2 以上(パラメータ No.1820 設定値が 4 以上)の場合、 1 を設定して下さい

(3) AI 輪郭制御

- **機械の種類に応じた調整が必要なパラメータ**

パラメータ番号	設定値			パラメータの意味
	標準	速度優先Ⅰ	速度優先Ⅱ	
1432	-	-	-	軸毎の最大切削送り速度(mm/min)
1620	-	-	-	軸毎の早送り直線形加減速時定数(msec)
1621	-	-	-	軸毎の早送りベル形加減速時定数 T2(msec)
1730	3060	5150	7275	円弧半径 R での送り速度の上限値(mm/min)
1731	5000	5000	5000	円弧半径による送り速度の上限値に対する円弧半径 R(1μm)
1732	100	100	100	円弧半径による送り速度クランプでの下限速度(mm/min)
1768	24	16	16	切削送り補間後加減速時定数(msec)
1770	10000	10000	10000	補間前加減速中の最大加工速度(mm/min)
1771	240	80	40	補間前加減速中の最大加工速度になるまでの時間(msec)
1772	64	48	32	補間前ベル形加減速時定数(時間一定部分)(msec)
1783	400	500	1000	コーナの速度差による減速における許容速度差(mm/min)
1784	-	-	-	オーバトラベルアラーム発生時の速度(mm/min) オーバトラベル時のオーバラン距離に応じて設定
1785	320	112	56	加速度による速度決定における許容加速度を決めるパラメータ(msec)。 最大切削送り速度(1432)に達するまでの時間を設定。 標準設定値は、最大切削送り速度を 10000mm/min と想定

- **固定的な値を設定し、通常はあまり変更が必要ないパラメータ**

パラメータ番号	標準設定値	パラメータの意味
1602#6,#3	#6,#3	
	1,0	補間後加減速は直線タイプ(補間前ベル形加減速を使用する場合)
	1,1	補間後加減速はベル形タイプ(補間前直線加減速を使用する場合)
1603#7	1	補間前加減速はベル形タイプ(0:補間前直線加減速)
1802#7	0/1	CMR 設定が 2 以上(パラメータ No.1820 設定値が 4 以上)の場合、 1 を設定して下さい
7050#5	1	標準設定値を設定して下さい
7050#6	0	標準設定値を設定して下さい
7052#0	0/1	PMC 軸、Cs 軸の場合は 1 を設定して下さい
7055#3	1/0	補間前ベル形加減速時定数変更機能を使用する場合は 1 を設定
7058	0	標準設定値を設定して下さい
7066	mm / inch 10000/3937	補間前ベル形加減速時定数変更機能での基準速度(mm/min / inch/min)

(4) AI ナノ輪郭制御

- **機械の種類に応じた調整が必要なパラメータ**

パラメータ番号	設定値			パラメータの意味
	標準	速度優先Ⅰ	速度優先Ⅱ	
1432	-	-	-	軸毎の最大切削送り速度(mm/min)
1620	-	-	-	軸毎の早送り直線形加減速時定数(msec)
1621	-	-	-	軸毎の早送りベル形加減速時定数 T2(msec)
1730	3060	5150	7275	円弧半径 R での送り速度の上限値(mm/min)
1731	5000	5000	5000	円弧半径による送り速度の上限値に対する円弧半径 R(1μm)
1732	100	100	100	円弧半径による送り速度クランプでの下限速度(mm/min)
1768	24	16	16	切削送り補間後加減速時定数(msec)
1770	10000	10000	10000	補間前加減速中の最大加工速度(mm/min)
1771	240	80	40	補間前加減速中の最大加工速度になるまでの時間(msec)
1772	64	48	32	補間前ベル形加減速時定数(時間一定部分)(msec)
1783	400	500	1000	コーナの速度差による減速における許容速度差(mm/min)
1784	-	-	-	オーバトラベルアラーム発生時の速度(mm/min) オーバトラベル時のオーバラン距離に応じて設定
1785	320	112	56	加速度による速度決定における許容加速度を決めるパラメータ(msec)。 最大切削送り速度(1432)に達するまでの時間を設定。 標準設定値は、最大切削送り速度を 10000mm/min と想定

- **固定的な値を設定し、通常はあまり変更が必要ないパラメータ**

パラメータ番号	標準設定値	パラメータの意味
1602#6,#3	#6,#3	
	1,0	補間後加減速は直線タイプ(補間前ベル形加減速を使用する場合)
	1,1	補間後加減速はベル形タイプ(補間前直線加減速を使用する場合)
1603#7	1	補間前加減速はベル形タイプ(0:補間前直線加減速)
1802#7	0/1	CMR 設定が 2 以上(パラメータ No.1820 設定値が 4 以上)の場合、 1 を設定して下さい
7052#0	0/1	PMC 軸、Cs 軸の場合は 1 を設定して下さい
7053#0	0	AI ナノ輪郭制御有効(1:AI 輪郭制御有効)
7055#3	1/0	補間前ベル形加減速時定数変更機能を使用する場合は 1 を設定
7058	0	標準設定値を設定して下さい
7066	mm / inch 10000/3937	補間前ベル形加減速時定数変更機能での基準速度(mm/min / inch/min)

(5) 高精度輪郭制御

- **機械の種類に応じた調整が必要なパラメータ**

パラメータ番号	設定値			パラメータの意味
	標準	速度優先Ⅰ	速度優先Ⅱ	
1432	-	-	-	軸毎の最大切削送り速度(mm/min)
1620	-	-	-	軸毎の早送り直線形加減速時定数(msec)
1621	-	-	-	軸毎の早送りベル形加減速時定数 T2(msec)
1768	24	16	16	切削送り補間後加減速時定数(msec)
8400	10000	10000	10000	補間前加減速中の最大加工速度(mm/min)
8401	240	80	40	補間前加減速中の最大加工速度になるまでの時間(msec)
8410	400	500	1000	コーナの速度差による減速における許容速度差(mm/min)
8416	64	48	32	補間前ベル形加減速時定数(時間一定部分)(msec)
8470	320	112	56	加速度による速度決定における許容加速度を決めるパラメータ(msec)。 最大切削送り速度(1432)に達するまでの時間を設定。 標準設定値は、最大切削送り速度を 10000mm/min と想定

- **固定的な値を設定し、通常はあまり変更が必要ないパラメータ**

パラメータ番号	標準設定値	パラメータの意味
1602#6,#3	#6,#3	
	1,0	補間後加減速は直線タイプ(補間前ベル形加減速を使用する場合)
	1,1	補間後加減速はベル形タイプ(補間前直線加減速を使用する場合)
1802#7	0/1	CMR 設定が 2 以上(No.1820 設定値が 4 以上)の場合、 1 を設定して下さい
7510	-	高精度輪郭制御を行う制御軸の最大制御軸番号
8402#7,#1, 1603#3	1,1, 1	補間前加減速はベル形タイプ(加速度変化時間一定タイプ)
8402#4	0	標準設定値を設定して下さい
8402#5	1	標準設定値を設定して下さい
8403#7,#1, 8404#1,#0	1,1 1,1	M,S,T,B,早送り指令をアラームにしない。 早送りは RISC 側にて処理。
8420	180	先読みブロック数(0:120 ブロック)
8451#0	1	標準設定値を設定して下さい
8451#4	0/1	切削負荷によるオーバライドを使用する場合は 1 を設定して下さい (Z 軸の機械剛性が低い場合に使用します。)
8456	80	切削負荷による減速機能での領域 2 のオーバライド(No.8451#4=0 の場合は設定不要)(%)
8457	70	切削負荷による減速機能での領域 3 のオーバライド(No.8451#4=0 の場合は設定不要)(%)
8458	60	切削負荷による減速機能での領域 4 のオーバライド(No.8451#4=0 の場合は設定不要)(%)

パラメータ番号	標準設定値	パラメータの意味
8459#0	0	標準設定値を設定して下さい
8459#1	1	標準設定値を設定して下さい
8475#2	1	自動コーナ減速有効
8475#3	1	円弧補間中の加速度による速度決定有効
8480#4	0/1	RISC 側ソフト系列が B435 の場合は 1 を設定、その他の系列の場合は 0 を設定
8480#5	0	標準設定値を設定して下さい
8480#6	0	標準設定値を設定して下さい
8485#0	1/0	高精度輪郭制御モード中、スケーリング／座標回転が有効／無効 (別途オプションが必要)
8485#1	1/0	高精度輪郭制御モード中、固定サイクルが有効／無効 (別途オプションが必要)
8485#2	1/0	高精度輪郭制御モード中、ヘリカル補間が有効／無効 (別途オプションが必要)
8485#4	1/0	高精度輪郭制御モード中、インボリュート補間が有効／無効 (別途オプションが必要)
8485#5	1/0	高精度輪郭制御モード中、なめらか補間が有効／無効 (別途オプションが必要)

(6) AI 高精度輪郭制御、AI ナノ高精度輪郭制御

- **機械の種類に応じた調整が必要なパラメータ**

パラメータ番号	設定値			パラメータの意味
	標準	速度優先Ⅰ	速度優先Ⅱ	
1432	-	-	-	軸毎の最大切削送り速度(mm/min)
1620	-	-	-	軸毎の早送り直線形加減速時定数(msec)
1621	-	-	-	軸毎の早送りベル形加減速時定数 T2(msec)
1768	24	16	16	切削送り補間後加減速時定数(msec)
8400	10000	10000	10000	補間前加減速中の最大加工速度(mm/min)
19510	240	80	40	軸毎の補間前加減速中の最大加工速度になるまでの時間(msec) この設定が 0 の場合は、No.8401 の設定値を使用
8410	400	500	1000	コーナの速度差による減速における許容速度差(mm/min)
8416	64	48	32	補間前ベル形加減速時定数(時間一定部分)(msec)
8470	320	112	56	加速度による速度決定における許容加速度を決めるパラメータ(msec)。 最大切削送り速度(1432)に達するまでの時間を設定。 標準設定値は、最大切削送り速度を 10000mm/min と想定

- **固定的な値を設定し、通常はあまり変更が必要ないパラメータ**

パラメータ番号	標準設定値	パラメータの意味
1602#6,#3	#6,#3	
	1,0	補間後加減速は直線タイプ(補間前ベル形加減速を使用する場合)
	1,1	補間後加減速はベル形タイプ(補間前直線加減速を使用する場合)
1802#7	0/1	CMR 設定が 2 以上(No.1820 設定値が 4 以上)の場合、 1 を設定して下さい
7510	-	高精度輪郭制御を行う制御軸の最大制御軸番号
8402#7,#1,	1,1,	補間前加減速はベル形タイプ(加速度変化時間一定タイプ)
8403#1	1	M,S,T,B,早送り指令をアラームにしない。
8451#4	0/1	切削負荷によるオーバライドを使用する場合は 1 を設定して下さい (Z 軸の機械剛性が低い場合に使用します。)
19516	80	切削負荷による減速機能での領域 1 のオーバライド(No.8451#4=0 の場合は設定不要)(%)
8456	80	切削負荷による減速機能での領域 2 のオーバライド(No.8451#4=0 の場合は設定不要)(%)
8457	70	切削負荷による減速機能での領域 3 のオーバライド(No.8451#4=0 の場合は設定不要)(%)
8458	60	切削負荷による減速機能での領域 4 のオーバライド(No.8451#4=0 の場合は設定不要)(%)
8480#4	0	標準設定値を設定して下さい
8480#5	0	標準設定値を設定して下さい
8480#6	0	標準設定値を設定して下さい
19501#6	1/0	補間前ベル形加減速時定数変更機能を使用する場合は 1 を設定

パラメータ番号	標準設定値	パラメータの意味
19504#0	1	早送り加減速にベル形加減速を使用。
19520	mm / inch 10000/3937	補間前ﾍﾞﾙ形加減速時定数変更機能での基準速度(mm/min / inch/min)
19600#0	0/1	スケーリングを CNC 側で行う／5 軸制御モードとして RISC 側で行う (別途オプションが必要)
19600#1	0/1	プログラマブルミラーイメージを CNC 側で行う／5 軸制御モードとして RISC 側で行う (別途オプションが必要)
19600#2	0/1	ロータリテーブルダイナミックフィクスチャオフセットを CNC 側で行う／5 軸制御モードとして RISC 側で行う (別途オプションが必要)
19600#3	0/1	座標回転を CNC 側で行う／5 軸制御モードとして RISC 側で行う (別途オプションが必要)
19600#4	0/1	3 次元座標変換を CNC 側で行う／5 軸制御モードとして RISC 側で行う (別途オプションが必要)
19600#5	0/1	工具径補正 C を CNC 側で行う／5 軸制御モードとして RISC 側で行う (別途オプションが必要)

D.1.3 Series 30*i*/31*i*/32*i*-A、31*i*-A5

[高速高精度関連機能一覧]

高速高精度機能	AI 輪郭制御 I	AI 輪郭制御 II(注 1)	AI輪郭制御 II + 高速プロセッシング(注 2)
Series30*i*-A	○	○	○
Series31*i*-A/A5	○	○	○
Series32*i*-A	○	○	×
補間前加減速			
タイプ	直線形/ベル形	直線形/ベル形/スムーズベル形	直線形/ベル形/スムーズベル形
各軸の加速度設定	○	○	○
速度コントロール			
各軸の速度差による速度制御	○	○	○
円弧補間の加速度による速度制御	○	○	○
加速度による速度制御	○	○	○
切削負荷による速度制御	×	○	○
加加速度制御	×	○	○
最適トルク加減速	○	○	○
その他の機能			
ナノ補間	○	○	○
5 軸加工機能(注 3)	○	○	○
滑らか補間(注 4)	○	○	○
NURBS(注 4)	○	○	○
ナノスムージング(注 4)	○	○	○

注
1 FS30*i* の 4 系統 20 軸制御を超えるシステムでは使用できません。
2 FS30*i*/FS31*i* において、2 系統 12 軸制御を超えるシステムでは使用できません。
3 FS30*i*-A/FS31*i*-A5 でのみ可能です。
4 FS32*i* では使用できません。

[パラメーター一覧]

高速高精度加工機能別に、設定するべきパラメータについて説明します。
標準設定値は、初期設定の際の参考値として使用して下さい。機械の種類に応じた調整が必要なパラメータの最終的な設定値は、機械の特性、使用方法などにより調整して決定して下さい。

- 標準(精度優先)の設定
  たとえば、振動、ショックが大きい場合や、より高精度な加工を行いたい場合には、標準よりの設定を行います。
- 加工時間優先
  加工時間を短縮したい場合には、段階的に速度優先Ⅰ、速度優先Ⅱの設定を行います。”速度優先Ⅰ”よりも”速度優先Ⅱ”の設定のほうが、より加工時間を短縮可能です。

(1) AI 高精度輪郭制御、AI ナノ高精度輪郭制御

- **機械の種類に応じた調整が必要なパラメータ**

パラメータ番号	設定値			パラメータの意味
	標準	速度優先Ⅰ	速度優先Ⅱ	
1432	-	-	-	軸毎の最大切削送り速度(mm/min)
1620	-	-	-	軸毎の早送り直線形加減速時定数(msec)
1621	-	-	-	軸毎の早送りベル形加減速時定数 T2(msec)
1769	24	16	16	軸毎の切削送り補間後加減速時定数(msec)
1660	700.0	2000.0	4000.0	補間前加減速の加速度(加速度一定部分) (各軸の加速度を mm/sec^2 の単位で設定)
1772	64	48	32	補間前ベル形加減速時定数 (msec)(時間一定部分)
1783	400.0	500.0	1000.0	コーナの速度差による減速における許容速度差(mm/min)
1737	525.0	1500.0	3000.0	加速度による減速における許容加速度 (各軸の加速度を mm/sec^2 の単位で設定)
1735	525.0	1500.0	3000.0	円弧補間での加速度による減速における許容加速度 (各軸の加速度を mm/sec^2 の単位で設定)

- **固定的な値を設定し、通常はあまり変更が必要ないパラメータ**

パラメータ番号	標準設定値	パラメータの意味
1602#6,#3	#6,#3	
	1,0	補間後加減速は直線タイプ
	1,1	補間後加減速はベル形タイプ (注 1)
7055#3	1/0	補間前ベル形加減速時定数変更機能を使用する場合は 1 を設定
7066	mm / inch 10000.0/3937.0	補間前ベル形加減速時定数変更機能での基準速度(mm/min / inch/min)
19503#0	0/1	加速度による速度制御にスムーズ速度制御を使用する場合は 1 を設定 (注 2)
8451#4	0/1	切削負荷によるオーバライドを使用する場合は 1 を設定 (Z 軸の機械剛性が低い場合に使用します。) (注 2)
19515#1	0/1	切削負荷によるオーバライドに傾斜状タイプを使う場合には 1 を設定 (注 2)
19516	80	切削負荷による減速機能での、領域 1 のオーバライド(No.8451#4=0 または No.19515#1=0 の場合は設定不要)(%) (注 2)
8456	80	切削負荷による減速機能での領域 2 のオーバライド(No.8451#4=0 の場合は設定不要)(%) (注 2)
8457	70	切削負荷による減速機能での領域 3 のオーバライド(No.8451#4=0 の場合は設定不要)(%) (注 2)
8458	60	切削負荷による減速機能での領域 4 のオーバライド(No.8451#4=0 の場合は設定不要)(%) (注 2)

注
1 切削送り補間後ベル形加減速を行うには、切削送り補間後ベル形加減速のオプションが必要です。
2 AI 輪郭制御Ⅰでは使用できません

D.2 高速高精度関連サーボパラメーター一覧

高速高精度のために、設定および調整すべきサーボパラメータを下記に示します。

このうち、次の手順に従って、これらのパラメータの設定を行ってください。

1. まず、使用する CNC の機種および使用するモードにより決定される、固定的なパラメータ(1)～(3)項のいずれかを設定ください。
2. 全 CNC、全モードに共通に、調整すべきパラメータ(4)項の設定を行ってください。(調整方法および機能詳細につきましては、本パラメータ説明書の 3 章、4 章を参照ください。
3. サーボ HRV 制御を使用する場合、(5)項の設定を行ってください

(1) HRV2 使用、ファイン加減速使用時(Series 16*i*/18*i*/21*i*/20*i*/0*i*)

・ Series-16*i* /18*i* /21*i* で先行制御を使用する場合
・ Series-21*i* /20*i* /0*i*(サーボソフト 90B0 系列)で AI 先行制御を使用する場合
これらの場合には、HRV2 制御、ファイン加減速を使用した下記の設定を行います。

● 固定的な値を設定し、通常はあまり変更が必要ないパラメータ

パラメータ番号 FS16*i* 等	標準設定値	パラメータの意味
2003#3	1	PI 制御有効
2003#5	1	バックラッシ加速有効
2004	0X000011 (注 1)	HRV2 電流制御
2005#1	1	フィードフォワード有効
2006#4	1	速度フィードバックに最新のフィードバックデータを使用する
2007#6	1	FAD(ファイン加減速)有効
2015#6	1	2 段バックラッシ加速有効
2016#3	1	停止時比例ゲイン可変有効
2017#7	1	速度ループ比例項高速処理機能有効
2018#2	1	2 段バックラッシ加速の 2 段目オーバライドフォーマット変更
2040	HRV2 用標準パラメータ(注 2)	電流制御積分ゲイン
2041	HRV2 用標準パラメータ(注 2)	電流制御比例ゲイン
2092	10000	先行(位置)フィードフォワード係数
2119	2(検出単位 1μm) 20(検出単位 0.1μm 時)	停止時比例ゲイン可変用　停止判断レベル　(検出単位で設定)
2146	50	2 段バックラッシ加速終了タイマ
2202#1	1	切削、早送り別速度ループゲイン可変
2209#2	1	FAD 直線型有効

注
1 X で示されるビット(BIT6)は標準設定のまま変更しないで下さい。
2 HRV2 用標準パラメータに未対応のモータの場合、G.4 節に従い HRV2 用パラメータに変更してください。

● 機械の大きさによって値を変える必要があるが、一旦設定すると、調整の必要がないパラメータ

パラメータ番号	標準設定値			パラメータの意味
	標準	速度優先Ⅰ	速度優先Ⅱ	
2109	24	16	16	FAD 時定数

(2)HRV2 使用、ファイン加減速不使用時 (Series 30*i*/31*i*/32*i*/15*i*/16*i*/18*i*/21*i*/0*i*)

AI 輪郭制御Ⅰ, AI 輪郭制御Ⅱ ,先読み補間前加減速,ファイン HPCC, AI ナノ高精度輪郭制御, AI 高精度輪郭制御, AI ナノ輪郭制御、AI 輪郭制御、高精度輪郭制御を使用する場合は、下記の設定を行ってください。

- **固定的な値を設定し、通常はあまり変更が必要ないパラメータ**

パラメータ番号 FS30*i* ,16*i* 等 FS15*i*	標準設定値	パラメータの意味
2003#3 1808#3	1	PI 制御有効
2003#5 1808#5	1	バックラッシ加速有効
2004 1809	0X000011 (注 1)	HRV2 電流制御
2005#1 1883#1	1	フィードフォワード有効
2006#4 1884#4	1	速度フィードバックに最新のフィードバックデータを使用する
2015#6 1957#6	1	2 段バックラッシ加速有効
2016#3 1958#3	1	停止時比例ゲイン可変有効
2017#7 1959#7	1	速度ループ比例項高速処理機能有効
2018#2 1960#2	1	2 段バックラッシ加速の 2 段目オーバライドフォーマット変更
2040 1852	HRV2 用標準ﾊﾟﾗﾒｰﾀ(注 2)	電流制御積分ゲイン
2041 1853	HRV2 用標準ﾊﾟﾗﾒｰﾀ(注 2)	電流制御比例ゲイン
2092 1985	10000	先行(位置)フィードフォワード係数
2119 1730	2(検出単位 1μm) 20(検出単位 0.1μm 時)	停止時比例ゲイン可変用　停止判断レベル　(検出単位で設定)
2146 1769	50	2 段バックラッシ加速終了タイマ
2202#1 1742#1	1	切削、早送り別速度ループゲイン可変

注
1　X で示されるビット(BIT6)は標準設定のまま変更しないで下さい。
2　HRV2 用標準パラメータに未対応のモータの場合、G.4 節に従い HRV2 用パラメータに変更してください。

(3) HRV1 使用、ファイン加減速使用時(Series-21*i*/0*i*)

Series-21*i* /0*i*(サーボソフト 9096 系列)で AI 先行制御を使用する場合には、HRV1 制御、ファイン加減速を使用した下記の設定を行います。

- **固定的な値を設定し、通常はあまり変更が必要ないパラメータ**

パラメータ番号 FS21*i*	標準設定値	パラメータの意味
2003#3	1	PI 制御有効
2003#5	1	バックラッシ加速有効
2004	HRV1 用標準パラメータ	HRV1 電流周期
2005#1	1	フィードフォワード有効
2006#4	1	速度フィードバックに最新のフィードバックデータを使用する
2007#6	1	FAD(ファイン加減速)有効
2015#6	1	2 段バックラッシ加速有効
2016#3	1	停止時比例ゲイン可変有効
2017#7	1	速度ループ比例項高速処理機能有効
2018#2	1	2 段バックラッシ加速の 2 段目オーバライドフォーマット変更
2040	HRV1 用標準パラメータ	電流制御積分ゲイン
2041	HRV1 用標準パラメータ	電流制御比例ゲイン
2092	10000	先行(位置)フィードフォワード係数
2119	2(検出単位 1μm) 20(検出単位 0.1μm 時)	停止時比例ゲイン可変用　停止判断レベル　(検出単位で設定)
2146	50	2 段バックラッシ加速終了タイマ
2202#1	1	切削、早送り別速度ループゲイン可変
2209#2	1	FAD 直線型有効

- **機械の大きさによって値を変える必要があるが、一旦設定すると、調整の必要がないパラメータ**

パラメータ番号	標準設定値			パラメータの意味
	標準	速度優先Ⅰ	速度優先Ⅱ	
2109	24	16	16	FAD 時定数

(4) 全 CNC 共通(調整が必要なパラメータ)

- **最適値を見つけるために調整が必要なパラメータ**

パラメータ番号 FS30*i*,16*i* 等 FS15*i*	調整開始時 設定値	パラメータの意味	調整方法
2021 1875	300	負荷イナーシャ比(速度ゲイン) ※切削早送り別速度ゲイン切り換えを使用している場合は、このパラメータが早送りに適用されます。	停止時の振動、低速移動時の異音、高速回転時の振動等を確認しながら、発振限界をさがし、その 70%程度の値を設定 →3.3.1(6)参照
2107 1700	150	切削用負荷イナーシャ比オーバライド(%単位) ※切削早送り別速度ゲイン切り換えを使用している場合、この設定値倍されたゲインが切削に適用されます	同上 →3.3.1(6)参照、4.3 参照
1825	標準　　3000 速度優先Ⅰ 5000 速度優先Ⅱ10000	ポジションゲイン	速度ループゲインを決定した後、ハンチング(低周波振動)が発生しない範囲の上限をさがす →3.3.1(6)参照
2069 1962	標準 50 ナノ補間使用の場合は(注 2) 200	速度フィードフォワード係数	R 付きコーナーの形状を観測しながら調整 →3.3.1(11)参照
2047 1859	標準パラメータ	オブザーバパラメータ	外乱推定値をチェックボードで観測しながら調整する →4.12.1 参照
2087 1980	0	トルクオフセット	一定低速送りにて、+方向と－方向のトルクコマンドを測定して調整する
2048 1860	30	2 段バックラッシ加速の 1 段目加速量	象限突起の大きさを観測しながら調整 →4.6.7 参照
2039 1724	100	2 段目加速量	同上
2082 1975	10	2 段目スタート距離(検出単位)	同上
2089 1982	50	2 段目エンド距離(スタート距離に対する比を 10%単位で設定)	同上
2114 1725	10	2 段目オーバライド	同上

注

1　負荷イナーシャ比と速度ループゲイン(%)との間には、次の関係があります。
　速度ループゲイン(%)=(1+負荷イナーシャ比/256)×100

2　「ナノ補間使用」とは、AI 輪郭制御Ⅰ、AI 輪郭制御Ⅱ、ファイン HPCC、先読み補間前加減速、AI ナノ高精度輪郭制御、AI ナノ輪郭制御、AI 輪郭制御Ⅰ、AI 輪郭制御Ⅱの各モード中のことを指します。

(5) 全 CNC 共通(HRV3 を使用するために必要なパラメータ)

- **固定的な値を設定し、通常はあまり変更が必要ないパラメータ**

パラメータ番号 FS30*i* ,16*i* 等 FS15*i*	標準設定値	パラメータの意味
2004 1809	0X000011 (注 1)	HRV2 電流制御(高速 HRV 制御以外のモード中)
2013#0 1707#0	1	G05. 4Q1 指令中は、高速 HRV 制御(HRV3 電流制御)
2202#1 1742#1	1	切削早送り別速度ループゲイン切り替え機能
2040 1852	HRV2 用標準パラメータ(注 2)	電流制御積分ゲイン
2041 1853	HRV2 用標準パラメータ(注 2)	電流制御比例ゲイン
2334 2747	150	高速 HRV 電流制御・電流ループゲイン倍率

注
1 X で示されるビット(BIT6)は標準設定のまま変更しないで下さい。
2 HRV2 用標準パラメータに未対応のモータの場合、G.4 節に従い HRV2 用パラメータに変更してください。

- **調整が必要なパラメータ**

データ番号 FS30*i* ,16*i* 等 FS15*i*	設定値	パラメータの意味	調整方法
2107 1700	150	切削用負荷イナーシャ比オーバライド(%単位)	停止時の振動、低速移動時の異音、高速回転時の振動等を確認しながら、発振限界をさがし、その 70%程度の値を設定
2335 2748	200	高速 HRV 電流制御使用中、切削用負荷イナーシャ比オーバライド (%単位)	同上

(6) Series30*i*,31*i* (HRV4 を使用するために必要なパラメータ)

- **固定的な値を設定し、通常はあまり変更が必要ないパラメータ**

パラメータ番号 FS30*i* 等	標準設定値	パラメータの意味
2004	0X000011 (注 1)	HRV3 電流制御(高速 HRV 制御以外のモード中)
2014#0	1	G05. 4Q1 指令中は、高速 HRV 制御(HRV4 電流制御)
2300#0	1	HRV 拡張機能
2202#1	1	切削早送り別速度ループゲイン切り替え機能
2040	HRV2 用標準パラメータ	電流制御積分ゲイン
2041	HRV2 用標準パラメータ	電流制御比例ゲイン
2334	150	高速 HRV 電流制御・電流ループゲイン倍率

注
1　X で示されるビット(BIT6)は標準設定のまま変更しないで下さい。

- **調整が必要なパラメータ**

データ番号 FS30*i* 等	設定値	パラメータの意味	調整方法
2107	150	切削用負荷イナーシャ比オーバライド(%単位)	停止時の振動、低速移動時の異音、高速回転時の振動等を確認しながら、発振限界をさがし、その 70%程度の値を設定
2335	200	高速 HRV 電流制御使用中、切削用負荷イナーシャ比オーバライド (%単位)	同上

E サーボソフトにおける速度限界値について

(1) 概要

送り軸の速度には、システム自体の内部処理およびサーボソフトの内部処理に依存する送り速度制限値があります。この送り軸の速度制限値についてご説明します。

注
下記の許容速度は検出器のハードウェア的な制限を含みません。検出器自体の最大許容速度については、検出器の仕様書を参照下さい。

(2) 速度フィードバック（回転数）の制限

モータの速度検出器の種類によって、次の通り、回転数の制限が発生します。

検出器の種類	分解能	許容回転数
αi パルスコーダ	2^{20} ,2^{24}pulse/rev	7500min^{-1}
Heidenhain RCN220	2^{20}pulse/rev	7500min^{-1}
Heidenhain RCN223, 723	2^{23}pulse/rev	937min^{-1}
Heidenhain RCN727	2^{27}pulse/rev	937min^{-1}

また、位置検出器として上記検出器を使用される場合も、検出器の回転数制限として、上と同じ回転数の制限が発生します。

※ リニアモータの場合
リニアモータ使用時は、速度検出器がリニアスケールになるため、回転数でなく、送り速度になりますが、上記と同様の制限が発生します。

検出器の種類	分解能	許容速度
Heidenhain LS486 (incremental) 高分解能シリアル出力回路付	20/512 μm/pulse	300m/min
Sony BS75A (incremental) 高分解能シリアル出力回路付	0.1379/512μm/pulse	2.1m/min
Heidenhain LC191F (absolute)	0.1μm/pulse	786m/min
Heidenhain LC491F (absolute)	0.05μm/pulse	393m/min

(3) 位置フィードバック（軸の送り速度）の制限

サーボソフト内部で、検出単位で扱うデータの重みの関係上、以下の各種機能に応じて、送り速度の制限が発生します。

【通常の位置制御の場合】　(Series 15*i*-B,16*i*-B,18*i*-B,21*i*-B,20*i*-B,0*i*-B/C,0*i* Mate-B/C,Power Mate *i*)

使用機能			送り速度許容値	
高速・高精度機能	フィードフォワード	ファイン加減速	検出単位 1μm時	検出単位 0.1μm時
なし	なし	なし	IS-B:240m/min IS-C:100m/min	IS-B:196m/min IS-C:100m/min
なし	あり（従来型）	なし		24m/min (*1)
なし	なし／あり（従来型）	あり		98m/min
先行制御	あり（先行型）	なし／あり		
AI 輪郭制御 高精度輪郭制御	あり（先行型）	自動的に OFF		
AI ナノ輪郭制御 AI 高精度輪郭制御 AI ナノ高精度輪郭制御	あり（先行型）	自動的に OFF		98m/min(*2)
ファイン HPCC	あり（先行型）	自動的に OFF	IS-B:999m/min IS-C:100m/min	IS-B:196m/min IS-C:100m/min
電子ギアボックス	あり（従来型）	なし	IS-B:240m/min IS-C:100m/min	24m/min (*1)

【PMC 軸による速度制御を位置指令で行う場合】　(Series 15*i*-B,16*i*-B,18*i*-B,21*i*-B,20*i*-B,0*i*-B/C,0*i* Mate-B/C,Power Mate *i*)

使用機能	回転速度許容値	
	検出単位 1/1000deg 時	検出単位 1/10000deg 時
PMC 軸による速度制御（位置指令）	5461min^{-1}	546min^{-1}

【通常の位置制御の場合】　(Series 30*i*,31*i*,32*i*)

使用機能		送り速度許容値			
高速・高精度機能	フィードフォワード	検出単位 1μm時	検出単位 0.1μm時	検出単位 0.01μm時	検出単位 0.001μm時
なし	なし／あり（先行型）	IS-B:999m/min IS-C:100m/min	IS-B:999m/min IS-C:100m/min	IS-D:10m/min →100m/min(*3)	IS-E:1m/min →100m/min(*3)
AI 輪郭制御 I AI 輪郭制御 II	なし／あり（先行型）				
電子ギアボックス	あり（従来型）	IS-B:240m/min IS-C:100m/min	24m/min (*1)	2.4m/min →100m/min(*3)	0.24m/min →100m/min(*3)

【サーボモータによる回転工具制御を使用する場合】 (Series 30*i*,31*i*,32*i*)

使用機能	回転速度許容値			
サーボモータによる回転工具制御	検出単位 1/1000deg 時	検出単位 1/10000deg 時	検出単位 1/100000deg 時	検出単位 1/1000000deg 時
あり（No.1408#3=0）	IS-B:2777min^{-1} IS-C: 277min^{-1}	IS-B:2777min^{-1} IS-C: 277min^{-1}	IS-D:27min^{-1}	IS-E:2min^{-1}
あり（No.1408#3=1）	IS-B:27777min^{-1} IS-C: 2777min^{-1}	IS-B:27777min^{-1} IS-C: 2777min^{-1}	IS-D:277min^{-1}	IS-E:27min^{-1}

※ 表中の箱で囲んだ数字はサーボソフトの内部処理による制限です。サーボソフトの内部処理による制限は、CMR を大きくして検出単位を細かくすると、検出単位に比例して送り許容速度が下がります（0.1μmの検出単位を 0.05μmにすると、許容速度が半分になります）

※ 分解能が高い検出器を使用したセミクローズシステム（回転モータ、あるいはリニアモータ）の場合、ナノ補間を併用すれば、検出単位を細かくしなくても検出器分解能の限界まで位置制御に使用して制御します。

※ 前記検出単位による速度制限のため、検出単位を荒くしてご使用頂く場合であっても、速度ループ制御に重要な影響を及ぼす速度フィードバックデータは、検出器分解能の限界まで使用して制御を行っています。

(*1) 従来型フィードフォワードを使用されている場合、送り速度許容値が小さくなっています。これを回避するためには、
- 高精度機能を使用しないときは、フィードフォワードを無効とする。
- あるいは、ファイン加減速を併用する。

という手法が必要です。

(*2) AI ナノ輪郭制御、AI 高精度輪郭制御、AI ナノ高精度輪郭制御において、ＮＣ側の制限が 98m/min、サーボソフト側の制限は 196m/min となっています。CMR を大きくして検出単位を更に細かくする場合、NC 側の速度制限は不変ですが、サーボ側は検出単位に比例して速度制限が下がりますので、検出単位を小さくした場合の速度制限は以下の小さい方の制限値になります。

検出単位	NC 側の制限	サーボ側の制限
0.1μm	98m/min	196m/min
0.05μm	98m/min	98m/min
0.02μm	98m/min	39m/min
0.01μm	98m/min	19.6m/min

(*3)下記サーボソフト、システムソフトにおいては、設定単位 IS-D,IS-E を選択した場合の送り速度許容値の拡張を行っています。対応するサーボソフト、システムソフトを使用し、かつ下記に示すパラメータ設定を行うことで、設定単位 IS-D,IS-E で送り速度 100m/min までが指令可能です。

■ 適用可能サーボソフト系列／版数

(Series 30*i*,31*i*,32*i*)

90D0 系列/J(10)版以降

90E0 系列/J(10)版以降

■ 適用可能システムソフト系列／版数

Series 30*i*-A	G002, G012, G022 系列 04.0 版以降
Series 31*i*-A	G101, G111 系列 04.0 版以降
Series 31*i*-A5	G121, G131 系列 04.0 版以降
Series 32*i*-A	G201 系列 04.0 版以降 (IS-E 非対応)

■ パラメータ設定方法

設定単位 IS-D、IS-E での送り速度拡張を行うには、以下のパラメータ（No.1013, No.2282）両方に 1 を設定する必要があります。（設定単位 IS-D、IS-E はオプション機能です。）

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1013（FS30*i*）	IESP							

IESP(#7) 設定単位が IS-D もしくは IS-E の時、速度，加速度のパラメータを従来よりも大きく設定できる機能を、

0: 使用しません。

1: 使用します。

本パラメータを設定した軸は、設定単位が IS-D もしくは IS-E の時、速度および加速度の単位で設定するパラメータの範囲を従来より大きく設定できるようになります。

また、パラメータ設定されている速度で移動させることが可能です。

このパラメータを設定した軸のパラメータ入力画面の小数点桁数表示も変更されます、IS-D の場合は従来の小数点桁数より 1 桁少なくなり、IS-E の場合は従来の小数点桁数より 2 桁少なくなります。

注

このパラメータを変更した時は、一旦電源を切断して下さい。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
2282(FS30*i*)					ISE64			

ISE64(#3) フィードフォワード（パラメータ No.2005#1(FEED)=1）の速度制限を

0: 従来通りにします。

1: 拡張します。

フィードフォワードを有効としている場合、本パラメータを設定した軸は、設定単位が IS-D,IS-E の時、速度制限が拡張されます。

F サーボ機能一覧

サーボソフト系列 / 機能名称	90D6	90B0	9900BB65	90B1	90D0	90E0	本説明書参照項目
［サーボ初期設定関連］							
フレキシブル・フィードギア	A	A	A	A	A	A	2.1
位置フィードバックパルス変換係数	-	A	A	A	A	A	2.1.8 補足 3
レファレンスカウンタ設定分数対応	-	A	A	A	A	A	2.1.3
シリアルタイプ別置検出器対応	-	A	A	A	A	A	2.1.4
高分解能シリアル出力回路 H, C 対応	-	Q	A	A	A	A	2.1.4
リニアモータ位置検出回路 H, C 対応	-	Q	A	A	A	A	4.14.1
RCN723, 223 使用時のレファレンスカウンタ改良	-	Q	A	A	A	A	2.1.4
アナログ入力別置検出器 I/F ユニット対応	-	-	-	-	J	J	2.1.5
CZi センサ対応（シリアル別置検出器）	-	A	A	A	A	A	2.1.6
CZi センサ対応（同期ビルトインサーボモータ）	-	-	-	-	A	A	2.1.6
PWM 分配モジュール(PDM)対応	-	-	-	A	-	-	2.1.7
パラメータ不正アラーム詳細出力	A	A	A	A	A	A	2.1.8
ポジションゲイン精度最適化機能	-	A	A	A	A	A	2.1.8 補足 5
ポジションゲイン設定範囲拡大機能	A	A	A	A	A	A	2.1.8 補足 5
［サーボ機能関連］							
サーボ HRV 制御	A	A	A	A	-	-	4.1
サーボ HRV2 制御	-	A	A	A	A	A	4.1.1
サーボ HRV3 制御（高速 HRV 電流制御）	-	A	A	A	A	A	4.2.1
サーボ HRV4 制御（高速 HRV 電流制御）	-	-	-	-	A	-	4.2.2
切削／早送り別速度ループゲイン切り替え	A	A	A	A	A	A	4.3
切削／早送り別速度ゲインで常時 1/2PI 有効	-	A	A	A	A	A	4.3
切削／早送り別速度ループゲイン上限 400%	-	A	A	A	A	A	4.3
速度ループ比例項高速処理機能	A	A	A	A	A	A	4.4.1
速度ループ比例項高速処理機能タンデム対応	-	A	A	A	A	A	4.4.1, 4.18.9
加速度フィードバック	A	A	A	A	A	A	4.4.2
停止時比例ゲイン可変機能	A	A	A	A	A	A	4.4.3
停止時比例ゲイン可変機能 50%対応	A	A	A	A	A	A	4.4.3
停止時比例ゲイン可変機能 任意倍率対応	-	A	A	A	A	A	4.4.3
N パルスサプレス機能追加	A	A	A	A	A	A	4.4.4
トルクコマンドフィルタ	A	A	A	A	A	A	4.5.1
トルクコマンドフィルタ（切削/早送り別）	A	A	A	A	A	A	4.5.1
制振フィルタ　１段	-	A	A	A	A	A	4.5.2

サーボソフト系列 / 機能名称	9096	90B0	9900B65	90B1	90D0	90E0	本説明書参照項目
［サーボ機能関連］（続き）							
制振フィルタ　４段	-	J	A	A	A	A	4.5.2
アクティヴ制振フィルタ	-	P	A	A	A	A	4.5.2
外乱除去フィルタ機能	-	A	A	A	A	A	4.5.3
オブザーバ機能	A	A	A	A	A	A	4.5.4
オブザーバ機能（停止時無効機能追加）	A	A	A	A	A	A	4.5.4
電流ループ 1/2 PI 機能	A	A	A	A	A	A	4.5.5
電流ループ 1/2 PI 機能常時有効	A	A	A	A	A	A	4.5.5
電流ループ PI 機能 電流制御 PI 率可変	-	A	A	A	A	A	4.5.5
制振制御機能	A	A	A	A	A	A	4.5.6
デュアル位置フィードバック機能	A	A	A	A	A	A	4.5.7
機械速度フィードバック機能	A	A	A	A	A	A	4.5.8
機械速度フィードバック機能（正規化）	A	A	A	A	A	A	4.5.8
フィードフォワード機能	A	A	A	A	A	A	4.6.1
先行フィードフォワード	A	A	A	A	A	A	4.6.2
RISC フィードフォワード	A	A	A	A	-	-	4.6.3
フィードフォワードタイミング調整機能	A	A	A	A	A	A	4.6.5
フィードフォワードタイミング調整機能(FAD 用対応)	-	J	A	A	-	-	4.6.5
切削／早送り別フィードフォワード	-	B	A	A	A	A	3.4, 4.6.4
バックラッシ加速機能	A	A	A	A	A	A	4.6.6
バックラッシ加速 オーバライド機能対応	-	W	A	A	J	J	4.6.6
バックラッシ加速ストップ機能	A	A	A	A	A	A	4.6.6
2 段バックラッシ加速機能	A	A	A	A	A	A	4.6.7
2 段バックラッシ加速機能 2 段目加速リミット	-	J	A	A	A	A	4.6.7
2 段バックラッシ加速機能 2 段目加速方向別設定	-	J	A	A	A	A	4.6.7
2 段バックラッシ加速機能 2 段目加速タイプ 2	-	X	A	A	A	A	4.6.7
バックラッシ加速機能 切削時のみ有効	A	A	A	A	A	A	4.6.7
バックラッシ加速機能 切削時のみ有効改良	-	C	A	A	A	A	4.6.7
静摩擦補正機能	A	A	A	A	A	A	4.6.8
ねじれ予見制御	-	W	A	A	-	-	4.6.9
オーバシュート補正機能	A	A	A	A	A	A	4.7
オーバシュート補正機能 タイプ 2	A	A	A	A	A	A	4.7
ポジションゲイン切り替え機能	A	A	A	A	A	A	4.8.1
ポジションゲイン切り替え機能 タイプ 2	A	A	A	A	A	A	4.8.1
高速位置決め機能速度設定範囲拡大	A	A	A	A	A	A	4.8.1
低速時積分機能	A	A	A	A	A	A	4.8.2
ファイン加減速機能	A	A	A	A	-	-	4.8.3
切削／早送り別ファイン加減速機能	A	A	A	A	-	-	3.4, 4.8.3
FAD 機能使用時リジッドタップモード同期合わせ	A	A	A	A	-	-	4.8.3

サーボソフト系列 / 機能名称	9096	90B0	9900BB65	90B1	90D0	90E0	本説明書参照項目
［サーボ機能関連］（続き）							
シリアルフィードバックダミー機能	-	A	A	A	A	A	4.9.1
別置側フィードバックダミー機能	-	A	A	A	A	A	4.9.1
ブレーキコントロール	A	A	A	A	A	A	4.10
非常停止停止距離短縮機能 タイプ１	A	A	A	A	A	A	4.11.1
非常停止停止距離短縮機能 タイプ２	A	A	A	A	A	A	4.11.2
非常停止時重力軸引き上げ機能	-	P	A	A	A	A	4.11.3
別置検出器ハード断線時停止距離短縮機能	A	A	A	A	A	A	4.11.4
OVC，OVL アラーム発生時停止距離短縮機能	A	A	A	A	A	A	4.11.5
異常負荷検出	A	A	A	A	A	A	4.12.1
推定外乱に対する動摩擦補正改良	-	E	A	A	A	A	4.12.1
異常負荷検出２軸同時引き戻し機能	-	E	A	A	A	A	4.12.1
切削／早送り別異常負荷検出	A	A	A	A	A	A	4.12.2
非常停止時時電流オフセット取り込み機能	A	A	A	A	A	A	4.13
リニアモータ対応	A	A	A	A	A	A	4.14.1
リニアモータ AMR オフセット設定範囲拡大	-	C	A	A	A	A	4.14.1
電流ループゲイン４倍機能	-	A	A	A	A	A	4.14.1
速度ループ比例ゲインのフォーマット変更機能	A	A	A	A	A	A	4.14.1
リニアモータのなめらか補正	A	A	A	A	A	A	4.14.2
リニアモータのなめらか補正　方向別対応	-	N	A	A	A	A	4.14.2
トルクコントロール機能 タイプ１	A	A	A	A	A	A	4.16
トルクコントロール機能 タイプ２	A	A	A	A	A	A	4.16
タンデム制振制御	-	A	A	A	A	A	4.17
同期自動補正機能	-	V	A	A	-	-	4.18
同期自動補正機能（不感帯）	-	-	-	A	-	-	4.18
タンデム制御機能	A	A	A	A	A	A	4.19
タンデム制御機能（プリロード機能）	A	A	A	A	A	A	4.19.1
タンデム制御機能（ダンピング補正機能）	A	A	A	A	A	A	4.19.2
タンデム制御機能（速度フィードバック平均化）	A	A	A	A	A	A	4.19.3
タンデム制御機能（サーボアラーム２軸監視機能）	A	A	A	A	A	A	4.19.4
サーボアラーム２軸監視機能 VRDY-OFF 無視対応	-	C	A	A	A	A	4.19.4
タンデム制御機能（モータフィードバック共通化）	A	A	A	A	A	A	4.19.5
タンデム制御機能（フルプリロード機能）	A	A	A	A	A	A	4.19.6
タンデム制御機能（位置フィードバック切り替え）	A	A	A	A	A	A	4.19.7
速度ループ積分器コピー機能	-	N	A	A	A	A	4.19.9
サーボガイド対応	A	F	A	A	C	C	4.20
サーボガイド・調整ナビゲータ対応	-	T	A	A	C	C	4.20
外乱入力機能（周波数特性測定）	-	A	A	A	-	-	付録 H
チェックボードへの高速データ出力	-	A	A	A	-	-	付録 I

サーボソフト系列 / 機能名称	9096	90B0	9000B65	90B1	90D0	90E0	本説明書参照項目
［CNC 機能関連］							
TCMD, SPEED 信号のチェックボード出力倍率変更	-	N	A	A	-	-	付録 I
PMC による速度ループゲインオーバライド対応	A	A	A	A	A	A	
EGB 機能対応	-	A	A	A	A	A	
高速応答機能対応	-	A	A	A	A	A	
ナノ補間対応	-	A	A	A	A	A	

G αシリーズ等のパラメータ

αシリーズモータ・βシリーズモータ・従来リニアモータに対して、パラメータの自動設定時に必要なモータ番号を以下に示します。
使用するモータのモータ番号を、モータモデル、図番（A06B－****－B***の中央の 4 桁の数字）から検索して下さい。

注
サーボの制御軸番号が（奇数、偶数）と連続した軸のモータ番号はサーボ HRV1 用、または、サーボ HRV2，3 用を統一する必要があります。

G.1 αシリーズモータのモータ番号

αシリーズサーボモータ

モータモデル	モータ図番	モータ番号	90B0	9096
α1/3000	0371	61	A	A
α2/2000	0372	46	A	A
α2/3000	0373	62	A	A
α3/3000	0123	15	A	A
α6/2000	0127	16	A	A
α6/3000	0128	17	A	A
α12/2000	0142	18	A	A
α12/3000	0143	19	A	A
α22/1500	0146	27	A	A
α22/2000	0147	20	A	A
α22/3000	0148	21	A	A
α30/1200	0151	28	A	A
α30/2000	0152	22	A	A
α30/3000	0153	23	A	A
α40/2000	0157	30	A	A
α40/2000FAN	0158	29	A	A
α65/2000	0331	39	A	A
α100/2000	0332	40	A	A
α150/2000	0333	41	A	A
α300/1200	0135	113	A	A
α300/2000	0137	115	A	A
α400/1200	0136	114	A	A
α400/2000	0138	116	A	A
α1000/2000	0131	117	S	S

モータ番号は、サーボ HRV1 用です。

αM シリーズサーボモータ

モータモデル	モータ図番	モータ番号	90B0	9096
α/3000	0376	98	A	A
αM2.5/3000	0377	99	A	A
αM3/3000	0161	24	A	A
αM6/3000	0162	25	A	A
αM9/3000	0163	26	A	A
αM22/3000	0165	100	A	A
αM30/3000	0166	101	A	A
αM40/3000	0169	110	A	A

モータモデル	モータ図番	モータ番号	90B0	9096
αM40/3000FAN	0170	108(360A 駆動) 109(240A 駆動)	A A	A A

モータ番号は、サーボ HRV1 用です。

αL シリーズサーボモータ

モータモデル	モータ図番	モータ番号	90B0	9096
αL3/3000	0561	68	A	A
αL6/3000	0562	69	A	A
αL9/3000	0564	70	A	A
αL25/3000	0571	59	A	A
αL50/2000	0572	60	A	A

モータ番号は、サーボ HRV1 用です。

αC シリーズサーボモータ

モータモデル	モータ図番	モータ番号	90B0	9096
α/2000	0121	7	A	A
αC6/2000	0126	8	A	A
αC12/2000	0141	9	A	A
αC22/1500	0145	10	A	A

モータ番号は、サーボ HRV1 用です。

αHV シリーズサーボモータ

モータモデル	モータ図番	モータ番号	90B0	9096
α3/3000HV	0171	1	A	A
α6/3000HV	0172	2	A	A
α12/3000HV	0176	3	A	A
α22/3000HV	0177	4(40A 駆動) 102(60A 駆動)	A	A
α30/3000HV	0178	5(40A 駆動) 103(60A 駆動)	A	A
α40/3000HV	0179	118	A	A

モータ番号は、サーボ HRV1 用です。

αMHV シリーズサーボモータ

モータモデル	モータ図番	モータ番号	90B0	9096
αM6/3000HV	0182	104	A	A
αM9/3000HV	0183	105	A	A
αM22/3000HV	0185	106	A	A
αM30/3000HV	0186	107	A	A
αM40/3000HV	0189	119	A	A

モータ番号は、サーボ HRV1 用です。

G.2 βシリーズモータのモータ番号

βシリーズサーボモータ

モータモデル	モータ図番	モータ番号	90B0	9096
β0.5/3000	0113	14(20A 駆動)	N	D
β1/3000	0031	11(20A 駆動)	N	D
β2/3000	0032	12(20A 駆動)	N	D
β3/3000	0033	33	A	A
β6/2000	0034	34	A	A

モータ番号は、サーボ HRV1 用です。

βM シリーズサーボモータ

モータモデル	モータ図番	モータ番号	90B0	9096
βM0.2/4000	0111	※(260)	N	※
βM0.3/4000	0112	※(261)	N	※
βM0.4/4000	0114	※(280)	N	※
βM0.5/4000	0115	181(281)	N	D
βM1/4000	0116	182(282)	N	D

モータ番号は、カッコ外がサーボ HRV1 用、カッコ内がサーボ HRV2、HRV3 用です。

※ βM0.2、βM0.3、βM0.4 では、HRV1 制御は使用できません。したがって 9096 系列では使用できません。

（参考）

4 項に記載のパラメータテーブルには同じβシリーズサーボモータに対して 2 つのモータ番号があります。片方はα/βシリーズサーボアンプ（12A）で駆動するためのパラメータですので、モータ番号を間違えないよう注意してください。

	αサーボアンプ駆動		αi サーボアンプ駆動	
モータモデル	アンプ 最大電流値 [A]	モータ番号	アンプ 最大電流値 [A]	モータ番号
β0.5/3000	12	13	20	14
β1/3000	12	35	20	11
β2/3000	12	36	20	12

G.3 従来リニアモータのモータ番号

リニアモータ

モータモデル	モータ図番	モータ番号	90B0	9096
300D/4	0421	124	A	A
600D/4	0422	125	A	A
900D/4	0423	126	A	A
1500A/4	0410	90	A	A
3000B/2	0411	91	A	A
3000B/4	0411-B811	120	A	A
6000B/2	0412	92	A	A
6000B/4	0412-B811	127(160A 駆動)	R	D
9000B/2	0413	128(160A 駆動)	N	D
9000B/4	0413-B811	129(360A 駆動)	Q	D
15000C/2	0414	130(360A 駆動)	Q	D
15000C/3	0414-B811	123	A	A

モータ番号は、サーボ HRV1 用です。表に示されている系列・版数以降のサーボソフトでローディング可能です。

（参考）

4 項に記載のパラメータテーブルには同じリニアモータに対して 2 つのモータ番号があります。片方はαシリーズサーボアンプ（130A,240A）で駆動するためのパラメータですので、モータ番号を間違えないよう注意してください。

	αサーボアンプ駆動		αi サーボアンプ駆動	
モータモデル	アンプ 最大電流値 [A]	モータ番号	アンプ 最大電流値 [A]	モータ番号
6000B/4	240	121	160	127
9000B/2	130	93	160	128
9000B/4	240	122	360	129
15000C/2	240	94	360	130

G.4 サーボ HRV2 制御用パラメータ

以下の変換を行うことで、サーボ HRV1 制御用パラメータをサーボ HRV2 制御用パラメータに変更することができます。

注
サーボ HRV1 制御用パラメータしか用意されていない場合の変換方法です。サーボ HRV2 制御用パラメータが用意されているモータに関しましては、サーボ HRV2 制御用パラメータを使用してください。

① 電流制御周期を 125 μ sec にするために次の設定を行ってください。

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1809(FS15*i*)	従来設定	DLY1	DLY0	TIB1	DLY2	TRW1	TRW0	TIB0	TIA0
2004(FS30*i*,16*i*)		0	X	0	0	0	1	1	0

⇩

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
サーボ HRV2 制御使用時	DLY1	DLY0	TIB1	DLY2	TRW1	TRW0	TIB0	TIA0
	0	X	0	0	0	0	1	1

X で示されるビット(bit6)は標準設定のまま変更しないでください。

② 電流ループゲイン（積分項）の変更

1852(FS15*i*)	電流ループ積分ゲイン
2040(FS30*i*,16*i*)	

標準パラメータの 0.8 倍の値を設定してください

③ 電流ループゲイン（比例項）の変更

1853(FS15*i*)	電流ループ比例ゲイン
2041(FS30*i*,16*i*)	

標準パラメータの 1.6 倍の値を設定してください

G.5 αシリーズ・βシリーズ・従来リニアモータの HRV1 制御用パラメータ

αシリーズモータ、βシリーズモータ、従来リニアモータの HRV1 制御用パラメータ表を以下に示します。

9096 系列

90B0 系列

		ﾓｰﾀﾓﾃﾞﾙ	αC22HV	αC30HV	αC3	αC6	αC12	αC22	β1/3	β2/3
		ﾓｰﾀ図番	0171	0172	0176	0177 (40A)	0178 (40A)	0121	0126	0141	0145	0031 (20A)	0032 (20A)
		ﾓｰﾀ番号	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12
シンボル	FS15*i*	FS16*i* 等											
	1808	2003	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000
	1809	2004	01000110	01000110	01000110	01000110	01000110	00000110	00000110	00000110	00000110	00000110	00000110
	1883	2005	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1884	2006	01000100	01000100	01000100	01000100	01000100	01000100	01000100	01000000	01000000	01000000	01000000
	1951	2007	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1952	2008	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1953	2009	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1954	2010	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1955	2011	00100000	00100000	00100000	00100000	00100000	00100000	00000000	00000000	00000000	00000000	00100000
	1956	2012	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1707	2013	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00001100	00001100
	1708	2014	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00001100	00001100
	1750	2210	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1751	2211	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000010
	2713	2300	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	2714	2301	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
PK1	1852	2040	687	828	730	800	1100	1600	1800	3000	2330	598	1173
PK2	1853	2041	-2510	-3129	-3038	-3190	-3886	-5059	-6105	-9750	-6831	-1882	-4002
PK3	1854	2042	-2617	-2638	-2638	-2694	-2663	-2608	-2641	-2687	-2694	-2564	-2596
PK1V	1855	2043	107	127	188	271	293	107	127	251	271	61	37
PK2V	1856	2044	-955	-1141	-1683	-2426	-2625	-955	-1140	-2245	-2426	-550	-667
PK3V	1857	2045	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PK4V	1858	2046	-8235	-8235	-8235	-8235	-8235	-8235	-8235	-8235	-8235	-8235	-8235
POA1	1859	2047	3972	3326	2254	1564	1446	3974	3329	1690	1564	-690	5692
BLCMP	1860	2048	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DPFMX	1861	2049	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
POK1	1862	2050	956	956	956	956	956	956	956	956	956	956	956
POK2	1863	2051	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510
RESERV	1864	2052	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PPMAX	1865	2053	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
PDDP	1866	2054	3787	3787	3787	3787	3787	1894	1894	1894	1894	1894	1894
PHYST	1867	2055	319	319	319	319	319	319	319	319	319	319	319
EMFCMP	1868	2056	2500	4000	-12840	3500	4000	3046	4381	4000	4000	2500	3300
PVPA	1869	2057	2200	-7692	-6925	-6671	-4113	-6405	-3858	-3094	-3872	2100	-10246
PALPH	1870	2058	70	-1920	-2832	-3000	-3400	-250	-2500	-4000	-2800	43	-960
PPBAS	1871	2059	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
TQLIM	1872	2060	7282	7282	7282	7282	7282	7282	7282	7282	7282	4369	4369
EMFLMT	1873	2061	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
POVC1	1877	2062	32686	32637	32568	32370	32359	32686	32637	32412	32370	32605	32522
POVC2	1878	2063	1031	1639	2505	4981	5110	1030	1636	4446	4981	2034	3077
TGALMLV	1892	2064	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
POVCLMT	1893	2065	3059	4866	7445	14847	15235	3056	4858	13245	14847	2014	3051
PK2VAUX	1894	2066	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FILTER	1895	2067	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FALPH	1961	2068	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VFFLT	1962	2069	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ERBLM	1963	2070	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PBLCT	1964	2071	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SFCCML	1965	2072	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PSPTL	1966	2073	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AALPH	1967	2074	0	8192	16288	16288	12192	16288	11192	8192	8192	0	0
OSCTPL	1970	2077	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PDPCH	1971	2078	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PDPCL	1972	2079	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DPFEX	1973	2080	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DPFZW	1974	2081	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BLENDL	1975	2082	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MOFCTL	1976	2083	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RTCURR	1979	2086	1287	1623	2008	2836	2872	1286	1622	2678	2836	1044	1285
TDPLD	1980	2087	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MCNFB	1981	2088	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BLBSL	1982	2089	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ROBSTL	1983	2090	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ACCSPL	1984	2091	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ADFF1	1985	2092	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VMPK3V	1986	2093	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BLCMP2	1987	2094	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AHDRTL	1988	2095	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RADUSL	1989	2096	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SMCNT	1990	2097	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DEPVPL	1991	2098	5145	5145	5170	10250	15370	12800	17920	17920	12800	80	2786
ONEPSL	1992	2099	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
INPA1	1993	2100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INPA2	1994	2101	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DBLIM	1995	2102	15000	15000	15000	15000	15000	15000	0	0	0	0	7200
ABVOF	1996	2103	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ABTSH	1997	2104	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TRQCST	1998	2105	205	325	527	684	921	205	326	395	684	86	139
LP24PA	1999	2106	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VLGOVR	1700	2107	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RESERV	1701	2108	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BELLTC	1702	2109	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MGSTCM	1703	2110	2568	0	16	2592	2576	16	24	16	24	1536	1536
DETQLM	1704	2111	6244	3870	5140	3915	3147	0	5220	0	2660	7784	7740
AMRDML	1705	2112	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NFILT	1706	2113	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NINTCT	1735	2127	1700	300	3420	700	900	2729	3326	4520	3298	0	0
MFWKCE	1736	2128	3333	4286	2000	2667	3636	4000	6500	6000	7000	0	5000
MFWKBL	1752	2129	2578	2076	2581	2574	1813	1048	1047	785	1042	0	4128
LP2GP	1753	2130	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LP4GP	1754	2131	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LP6GP	1755	2132	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PHDLY1	1756	2133	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5140
PHDLY2	1757	2134	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7720
DGCSMM	1782	2159	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TRQCUP	1783	2160	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OVCSTP	1784	2161	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
POVC21	1785	2162	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
POVC22	1786	2163	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
POVCLMT2	1787	2164	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MAXCRT	1788	2165	25	25	45	45	45	25	25	25	45	25	25

		ﾓｰﾀﾓﾃﾞﾙ	β0.5/3	β0.5/3	α3/3	α6/2	α6/3	α12/2	α12/3	α22/2	α22/3	α30/2	α30/3
		ﾓｰﾀ図番	0113 (12A)	0113 (20A)	0123	0127	0128	0142	0143	0147	0148	0152	0153
		ﾓｰﾀ番号	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
シンボル	FS15*i*	FS16*i* 等											
	1808	2003	00001000	00001000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1809	2004	00000110	00000110	00000110	00000110	00000110	00000110	00000110	00000110	00000110	00000110	00000110
	1883	2005	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1884	2006	01000100	01000100	01000100	01000000	01000100	01000100	01000100	01000100	01000100	01000100	01000100
	1951	2007	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1952	2008	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1953	2009	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1954	2010	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1955	2011	00100000	00100000	00100000	00100000	00100000	00000000	00100000	00100000	00100000	00000000	00100000
	1956	2012	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1707	2013	00000000	00001100	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1708	2014	00000000	00001100	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1750	2210	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1751	2211	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000010	00000010	00000010	00000010
	2713	2300	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	2714	2301	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
PK1	1852	2040	220	367	1183	2054	754	3121	1324	1975	881	3173	1175
PK2	1853	2041	-540	-900	-2941	-4194	-2363	-4953	-3671	-4041	-2759	-5522	-3088
PK3	1854	2042	-2556	-2556	-3052	-3052	-2633	-3052	-3052	-3052	-3052	-3052	-3052
PK1V	1855	2043	9	5	87	99	91	188	165	203	214	144	240
PK2V	1856	2044	-79	-48	-781	-887	-818	-1683	-1474	-1821	-1921	-1293	-2153
PK3V	1857	2045	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PK4V	1858	2046	-8235	-8235	-8235	-8235	-8235	-8235	-8235	-8235	-8235	-8235	-8235
POA1	1859	2047	-4789	-7981	4858	4279	4639	2254	2574	2084	1976	2935	1763
BLCMP	1860	2048	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DPFMX	1861	2049	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
POK1	1862	2050	956	956	956	956	956	956	956	956	956	956	956
POK2	1863	2051	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510
RESERV	1864	2052	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PPMAX	1865	2053	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
PDDP	1866	2054	1894	1894	1894	1894	1894	1894	1894	1894	1894	1894	1894
PHYST	1867	2055	319	319	319	319	319	319	319	319	319	319	319
EMFCMP	1868	2056	1200	1200	2000	3500	-12820	-6440	-12840	4000	-12820	-12840	4500
PVPA	1869	2057	2000	2000	-7690	-6415	-3845	-5135	-7690	-3590	-8970	-3097	-5130
PALPH	1870	2058	77	46	-800	-1600	-650	-1500	-1500	-2000	-1226	-1120	-2500
PPBAS	1871	2059	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
TQLIM	1872	2060	7282	4369	7282	7282	7282	7282	7282	7282	7282	7282	7282
EMFLMT	1873	2061	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
POVC1	1877	2062	32585	32570	32713	32689	32698	32568	32614	32543	32518	32668	32493
POVC2	1878	2063	2288	2470	690	991	877	2505	1922	2811	3128	1245	3443
TGALMLV	1892	2064	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
POVCLMT	1893	2065	6797	2447	2045	2940	2601	7445	5709	8358	9305	3695	10245
PK2VAUX	1894	2066	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FILTER	1895	2067	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FALPH	1961	2068	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VFFLT	1962	2069	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ERBLM	1963	2070	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PBLCT	1964	2071	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SFCCML	1965	2072	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PSPTL	1966	2073	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AALPH	1967	2074	17384	0	3000	8192	0	10192	18384	18384	14288	14288	9192
OSCTPL	1970	2077	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PDPCH	1971	2078	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PDPCL	1972	2079	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DPFEX	1973	2080	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DPFZW	1974	2081	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BLENDL	1975	2082	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MOFCTL	1976	2083	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RTCURR	1979	2086	1918	1151	1052	1261	1187	2008	1758	2127	2245	1414	2355
TDPLD	1980	2087	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MCNFB	1981	2088	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BLBSL	1982	2089	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ROBSTL	1983	2090	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ACCSPL	1984	2091	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ADFF1	1985	2092	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VMPK3V	1986	2093	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BLCMP2	1987	2094	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AHDRTL	1988	2095	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RADUSL	1989	2096	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SMCNT	1990	2097	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DEPVPL	1991	2098	5160	5160	0	10265	30	12800	5145	7680	2585	10240	5145
ONEPSL	1992	2099	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
INPA1	1993	2100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INPA2	1994	2101	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DBLIM	1995	2102	15000	9000	15000	15000	15000	0	15000	15000	15000	0	15000
ABVOF	1996	2103	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ABTSH	1997	2104	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TRQCST	1998	2105	29	49	251	419	454	527	601	911	864	1870	1123
LP24PA	1999	2106	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VLGOVR	1700	2107	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RESERV	1701	2108	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BELLTC	1702	2109	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MGSTCM	1703	2110	0	0	32	32	32	0	16	0	24	20	0
DETQLM	1704	2111	7790	7790	6214	3960	5170	5220	0	3468	5170	4040	3890
AMRDML	1705	2112	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NFILT	1706	2113	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NINTCT	1735	2127	400	400	2047	2729	1706	4037	2615	2956	1663	4989	2000
MFWKCE	1736	2128	0	0	1500	5000	1000	5000	2000	6000	2000	6000	6000
MFWKBL	1752	2129	0	0	1812	1556	2076	1045	1551	1300	2571	1044	2581
LP2GP	1753	2130	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LP4GP	1754	2131	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LP6GP	1755	2132	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PHDLY1	1756	2133	0	0	0	0	0	0	0	3880	0	3880	5160
PHDLY2	1757	2134	0	0	0	0	0	0	0	12820	0	12820	12840
DGCSMM	1782	2159	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TRQCUP	1783	2160	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OVCSTP	1784	2161	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
POVC21	1785	2162	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
POVC22	1786	2163	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
POVCLMT2	1787	2164	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MAXCRT	1788	2165	12	25	40	40	80	45	85	85	135	135	135

		ﾓｰﾀﾓﾃﾞﾙ	αM3	αM6	αM9	α22/1.5	α30/1.2	α40/FAN	α40/2	β3/3	β6/2	β1/3	β2/3
		ﾓｰﾀ図番	0161	0162	0163	0146	0151	0158	0157	0033	0034	0031 (12A)	0032 (12A)
		ﾓｰﾀ番号	24	25	26	27	28	29	30	33	34	35	36
シンボル	FS15*i*	FS16*i* 等											
	1808	2003	00001000	00001000	00001000	00000000	00000000	00000000	00000000	00001000	00001000	00001000	00001000
	1809	2004	00000110	00000110	00000110	00000110	00000110	00000110	00000110	00000110	00000110	00000110	00000110
	1883	2005	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1884	2006	01000100	01000100	01000100	01000000	01000000	01000100	01000100	01000000	01000000	01000000	01000000
	1951	2007	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1952	2008	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1953	2009	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1954	2010	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1955	2011	00100000	00100000	00000000	00000000	00000000	00100000	00100000	00100000	00100000	00000000	00100000
	1956	2012	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1707	2013	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1708	2014	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1750	2210	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1751	2211	00000000	00000000	00000010	00000000	00000000	00000010	00000010	00000010	00000010	00000000	00000010
	2713	2300	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	2714	2301	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
PK1	1852	2040	538	950	748	2330	5060	1649	1649	629	990	359	704
PK2	1853	2041	-1652	-2582	-2402	-6381	-9923	-5395	-5395	-2093	-3544	-1129	-2401
PK3	1854	2042	-3052	-3052	-2632	-2694	-2705	-2700	-2700	-2622	-2632	-2564	-2596
PK1V	1855	2043	53	38	61	271	147	201	201	144	144	102	62
PK2V	1856	2044	-471	-328	-550	-2426	-1313	-1801	-1801	-2587	-2587	-916	-1111
PK3V	1857	2045	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PK4V	1858	2046	-8235	-8235	-8235	-8235	-8235	-8235	-8235	-8235	-8235	-8235	-8235
POA1	1859	2047	-806	-1156	-690	1564	2891	2107	2107	1467	1467	4141	3415
BLCMP	1860	2048	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DPFMX	1861	2049	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
POK1	1862	2050	956	956	956	956	956	956	956	956	956	956	956
POK2	1863	2051	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510
RESERV	1864	2052	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PPMAX	1865	2053	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
PDDP	1866	2054	1894	1894	1894	1894	1894	1894	1894	1894	1894	1894	1894
PHYST	1867	2055	319	319	319	319	319	319	319	319	319	319	319
EMFCMP	1868	2056	2500	3500	3000	4000	8000	-12820	-12820	3000	3200	2500	3300
PVPA	1869	2057	2400	-3590	-6407	-3872	-2078	-3855	-3855	-10250	-6420	2100	-10250
PALPH	1870	2058	70	-1440	-1600	-2800	-1800	-2400	-2400	-1600	-1600	71	-1600
PPBAS	1871	2059	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
TQLIM	1872	2060	7282	7282	7282	7282	7282	7282	7282	7282	7282	7282	7282
EMFLMT	1873	2061	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
POVC1	1877	2062	32697	32727	32692	32370	32665	32361	32579	32456	32456	32617	32540
POVC2	1878	2063	886	516	955	4981	1283	5090	2358	3897	3897	1884	2850
TGALMLV	1892	2064	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
POVCLMT	1893	2065	2627	1529	2832	14847	3809	15175	7007	11600	11600	5594	8474
PK2VAUX	1894	2066	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FILTER	1895	2067	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FALPH	1961	2068	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VFFLT	1962	2069	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ERBLM	1963	2070	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PBLCT	1964	2071	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SFCCML	1965	2072	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PSPTL	1966	2073	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AALPH	1967	2074	3000	31672	12288	12288	12288	14288	14288	0	0	0	0
OSCTPL	1970	2077	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PDPCH	1971	2078	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PDPCL	1972	2079	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DPFEX	1973	2080	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DPFZW	1974	2081	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BLENDL	1975	2082	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MOFCTL	1976	2083	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RTCURR	1979	2086	1193	910	1238	2836	1436	2867	1948	2506	2506	1740	2142
TDPLD	1980	2087	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MCNFB	1981	2088	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BLBSL	1982	2089	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ROBSTL	1983	2090	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ACCSPL	1984	2091	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ADFF1	1985	2092	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VMPK3V	1986	2093	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BLCMP2	1987	2094	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AHDRTL	1988	2095	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RADUSL	1989	2096	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SMCNT	1990	2097	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DEPVPL	1991	2098	25	5145	0	12800	12800	12800	12800	-1476	30	80	-2786
ONEPSL	1992	2099	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
INPA1	1993	2100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INPA2	1994	2101	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DBLIM	1995	2102	15000	15000	0	0	0	15000	15000	15000	12000	0	12000
ABVOF	1996	2103	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ABTSH	1997	2104	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TRQCST	1998	2105	221	581	653	684	1842	1756	1756	107	215	51	83
LP24PA	1999	2106	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VLGOVR	1700	2107	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RESERV	1701	2108	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BELLTC	1702	2109	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MGSTCM	1703	2110	24	24	32	24	28	20	20	0	0	0	0
DETQLM	1704	2111	5220	5220	5220	2660	0	3920	3920	2640	3890	7784	7740
AMRDML	1705	2112	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NFILT	1706	2113	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NINTCT	1735	2127	1990	2729	853	3298	7846	3326	3326	0	0	0	0
MFWKCE	1736	2128	2000	2500	2000	7000	9500	7000	7000	0	5000	0	3000
MFWKBL	1752	2129	2588	1298	2570	1042	788	1300	1300	0	2064	0	4128
LP2GP	1753	2130	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LP4GP	1754	2131	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LP6GP	1755	2132	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PHDLY1	1756	2133	0	0	5140	0	0	20	20	6164	2573	0	5140
PHDLY2	1757	2134	0	0	12840	0	0	12840	12840	12840	12850	0	12840
DGCSMM	1782	2159	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TRQCUP	1783	2160	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OVCSTP	1784	2161	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
POVC21	1785	2162	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
POVC22	1786	2163	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
POVCLMT2	1787	2164	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MAXCRT	1788	2165	40	80	85	47	85	135	135	25	25	12	12

		モータモデル	α65/2	α100/2	α150/2	α2/2	αL25	αL50	α1/3	α2/3	αL3	αL6	αL9
		モータ図番	0331	0332	0333	0372	0571	0572	0371	0373	0561	0562	0564
		モータ番号	39	40	41	46	59	60	61	62	68	69	70
シンボル	FS15*i*	FS16*i* 等											
	1808	2003	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000
	1809	2004	01000110	01000110	01000110	00000110	00000110	00000110	00000110	00000110	00000110	00000110	00000110
	1883	2005	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1884	2006	00010000	00010000	00010000	00000000	00000000	00000000	01000100	01000100	00000000	00000000	00000000
	1951	2007	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1952	2008	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1953	2009	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1954	2010	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1955	2011	00100000	00100000	00100000	00100000	00100000	00100000	00100000	00100000	00100000	00100000	00100000
	1956	2012	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1707	2013	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1708	2014	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1750	2210	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1751	2211	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000010	00000110	00000000	00000000	00000000
	2713	2300	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	2714	2301	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
PK1	1852	2040	790	1578	1574	1170	574	700	390	530	757	855	737
PK2	1853	2041	-3473	-4761	-4809	-2289	-2254	-2000	-1053	-1653	-3394	-3610	-2588
PK3	1854	2042	-2714	-2714	-2718	-2485	-2700	-2701	-2480	-2490	-2652	-2676	-2673
PK1V	1855	2043	121	102	120	91	92	116	111	128	18	17	35
PK2V	1856	2044	-1085	-916	-1072	-812	-825	-1035	-997	-1146	-158	-155	-309
PK3V	1857	2045	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PK4V	1858	2046	-8235	-8235	-8235	-8235	-8235	-8235	-8235	-8235	-8235	-8235	-8235
POA1	1859	2047	3498	4141	3541	4674	4599	3666	3806	3311	-2395	-2455	-1227
BLCMP	1860	2048	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DPFMX	1861	2049	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
POK1	1862	2050	956	956	956	956	956	956	956	956	956	956	956
POK2	1863	2051	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510
RESERV	1864	2052	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PPMAX	1865	2053	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
PDDP	1866	2054	3787	3787	3787	1894	1894	1894	1894	1894	1894	1894	1894
PHYST	1867	2055	319	319	319	319	319	319	319	319	319	319	319
EMFCMP	1868	2056	4444	4884	6668	2147	4500	4800	2800	2520	2000	2000	1240
PVPA	1869	2057	-4617	-4617	-3849	-7690	-7692	-6430	2330	-6156	0	0	-10249
PALPH	1870	2058	-1620	-1620	-1890	-1000	-2200	-3300	57	-1200	0	0	-800
PPBAS	1871	2059	20	20	20	0	5	5	5	5	5	5	5
TQLIM	1872	2060	7282	7282	7282	7282	7282	7282	7282	7282	7282	7282	7282
EMFLMT	1873	2061	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
POVC1	1877	2062	32482	32529	32332	32627	32476	32214	32623	32519	32693	32696	32607
POVC2	1878	2063	3569	2987	5452	1766	3644	6929	1811	3112	940	894	2010
TGALMLV	1892	2064	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
POVCLMT	1893	2065	10622	8881	16262	5245	10844	20705	5377	9256	2787	2653	5970
PK2VAUX	1894	2066	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FILTER	1895	2067	1100	1100	1100	0	0	0	0	0	0	0	0
FALPH	1961	2068	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VFFLT	1962	2069	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ERBLM	1963	2070	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PBLCT	1964	2071	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SFCCML	1965	2072	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PSPTL	1966	2073	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AALPH	1967	2074	28672	20480	20480	0	24576	0	1680	8194	16384	28672	20480
OSCTPL	1970	2077	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PDPCH	1971	2078	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PDPCL	1972	2079	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DPFEX	1973	2080	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DPFZW	1974	2081	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BLENDL	1975	2082	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MOFCTL	1976	2083	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RTCURR	1979	2086	2398	2193	2968	1685	2423	3349	1706	2239	1228	1198	1798
TDPLD	1980	2087	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MCNFB	1981	2088	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BLBSL	1982	2089	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ROBSTL	1983	2090	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ACCSPL	1984	2091	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ADFF1	1985	2092	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VMPK3V	1986	2093	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BLCMP2	1987	2094	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AHDRTL	1988	2095	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RADUSL	1989	2096	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SMCNT	1990	2097	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DEPVPL	1991	2098	0	0	0	0	50	0	50	0	0	0	0
ONEPSL	1992	2099	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
INPA1	1993	2100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INPA2	1994	2101	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DBLIM	1995	2102	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000
ABVOF	1996	2103	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ABTSH	1997	2104	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TRQCST	1998	2105	2438	4103	4548	104	928	1343	51	74	219	450	450
LP24PA	1999	2106	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VLGOVR	1700	2107	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RESERV	1701	2108	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BELLTC	1702	2109	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MGSTCM	1703	2110	12	0	0	0	20	24	0	0	64	64	16
DETQLM	1704	2111	2148	0	0	6194	50	0	7715	7780	2650	2620	5160
AMRDML	1705	2112	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NFILT	1706	2113	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NINTCT	1735	2127	0	0	0	4800	0	2402	785	2300	2000	2500	2500
MFWKCE	1736	2128	3600	4800	3500	2500	2000	4000	0	3000	0	0	2500
MFWKBL	1752	2129	1551	1294	1033	1806	2567	2321	0	3088	0	0	2586
LP2GP	1753	2130	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LP4GP	1754	2131	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LP6GP	1755	2132	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PHDLY1	1756	2133	0	0	0	0	0	0	7710	7710	0	0	0
PHDLY2	1757	2134	0	0	0	0	0	0	12830	12830	0	0	0
DGCSMM	1782	2159	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TRQCUP	1783	2160	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OVCSTP	1784	2161	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
POVC21	1785	2162	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
POVC22	1786	2163	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
POVCLMT2	1787	2164	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MAXCRT	1788	2165	245	365	365	12	135	135	12	12	40	85	85

		ﾓｰﾀﾓﾃﾞﾙ	1500A	3000B	6000B	9000B	15000C	αM2	αM2.5	αM22	αM30	α22/3HV	α30/3HV
		ﾓｰﾀ図番	0410	0411	0412	0413	0414	0376	0377	0165	0166	0177	0178
			Linear	Linear	Linear	Linear	Linear						
		ﾓｰﾀ番号	90	91	92	93	94	98	99	100	101	102	103
シンボル	FS15*i*	FS16*i* 等				(130A)	(240A)					(60A)	(60A)
	1808	2003	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000
	1809	2004	00000110	00000110	00000110	00000110	00000110	00000110	00000110	00000110	00000110	00000110	00000110
	1883	2005	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1884	2006	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	01000100	01000100
	1951	2007	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1952	2008	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1953	2009	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1954	2010	00000100	00000100	00000100	00000100	00000100	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1955	2011	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00100000	00100000	00100000	00100000	00100000	00000000
	1956	2012	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1707	2013	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1708	2014	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1750	2210	00000000	00000000	00000000	00000000	00000100	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1751	2211	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000010	00000000	00000000
	2713	2300	10000000	10000000	10000000	10000000	10000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	2714	2301	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
PK1	1852	2040	1890	4804	4804	5036	1420	600	400	555	736	1050	1100
PK2	1853	2041	-7180	-14453	-13138	-16000	-5600	-1957	-1154	-2698	-2623	-3811	-4300
PK3	1854	2042	-2647	-2660	-2660	-2660	-2663	-2476	-2547	-2686	-2696	-2694	-2663
PK1V	1855	2043	19	16	16	14	10	31	56	97	128	181	195
PK2V	1856	2044	-260	-214	-214	-195	-131	-274	-500	-867	-1142	-1618	-1750
PK3V	1857	2045	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PK4V	1858	2046	-8235	-8235	-8235	-8235	-8235	-8235	-8235	-8235	-8235	-8235	-8235
POA1	1859	2047	-4371	-5321	-5321	-5849	-8681	-1383	-759	4378	3322	2346	2168
BLCMP	1860	2048	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DPFMX	1861	2049	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
POK1	1862	2050	956	956	956	956	956	956	956	956	956	956	956
POK2	1863	2051	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510
RESERV	1864	2052	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PPMAX	1865	2053	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
PDDP	1866	2054	1894	1894	1894	1894	1894	1894	1894	1894	1894	1894	1894
PHYST	1867	2055	319	319	319	319	319	319	319	319	319	319	319
EMFCMP	1868	2056	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PVPA	1869	2057	0	0	0	0	0	-9230	-8722	-7695	-3870	-6412	-3856
PALPH	1870	2058	0	0	0	0	0	-1400	-1800	-2700	-2240	-2240	-3000
PPBAS	1871	2059	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TQLIM	1872	2060	7282	7282	7282	7282	7282	7282	7282	7282	7282	7282	7282
EMFLMT	1873	2061	120	120	120	120	120	0	0	0	0	0	0
POVC1	1877	2062	32670	32670	32670	32685	32712	32685	32645	32587	32567	32590	32586
POVC2	1878	2063	1222	1222	1222	1041	703	1041	1535	2260	2514	2221	2279
TGALMLV	1892	2064	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
POVCLMT	1893	2065	3626	3626	3626	3087	2086	3089	4556	6714	7473	6599	6771
PK2VAUX	1894	2066	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FILTER	1895	2067	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FALPH	1961	2068	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VFFLT	1962	2069	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ERBLM	1963	2070	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PBLCT	1964	2071	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SFCCML	1965	2072	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PSPTL	1966	2073	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AALPH	1967	2074	0	0	0	0	0	20480	8192	12288	8192	20480	12288
OSCTPL	1970	2077	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PDPCH	1971	2078	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PDPCL	1972	2079	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DPFEX	1973	2080	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DPFZW	1974	2081	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BLENDL	1975	2082	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MOFCTL	1976	2083	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RTCURR	1979	2086	1402	1402	1402	1293	1063	1293	1730	1907	2012	1890	1915
TDPLD	1980	2087	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MCNFB	1981	2088	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BLBSL	1982	2089	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ROBSTL	1983	2090	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ACCSPL	1984	2091	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ADFF1	1985	2092	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VMPK3V	1986	2093	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BLCMP2	1987	2094	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AHDRTL	1988	2095	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RADUSL	1989	2096	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SMCNT	1990	2097	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DEPVPL	1991	2098	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ONEPSL	1992	2099	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
INPA1	1993	2100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INPA2	1994	2101	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DBLIM	1995	2102	0	0	0	0	0	15000	15000	15000	15000	15000	0
ABVOF	1996	2103	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ABTSH	1997	2104	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TRQCST	1998	2105	227	455	911	1481	3104	139	143	943	1341	1026	1381
LP24PA	1999	2106	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VLGOVR	1700	2107	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RESERV	1701	2108	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BELLTC	1702	2109	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MGSTCM	1703	2110	0	0	0	0	0	2600	2584	40	24	2584	2592
DETQLM	1704	2111	0	0	0	0	0	6440	7780	5220	5220	5145	4658
AMRDML	1705	2112	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NFILT	1706	2113	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NINTCT	1735	2127	0	0	0	0	0	1322	625	1802	1756	4200	5885
MFWKCE	1736	2128	0	0	0	0	0	2000	2500	0	3000	2778	4000
MFWKBL	1752	2129	0	0	0	0	0	2578	3847	0	2577	1554	1287
LP2GP	1753	2130	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LP4GP	1754	2131	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LP6GP	1755	2132	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PHDLY1	1756	2133	0	0	0	0	0	0	0	0	2590	0	0
PHDLY2	1757	2134	0	0	0	0	0	0	0	0	12815	0	0
DGCSMM	1782	2159	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TRQCUP	1783	2160	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OVCSTP	1784	2161	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
POVC21	1785	2162	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
POVC22	1786	2163	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
POVCLMT2	1787	2164	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MAXCRT	1788	2165	45	45	85	135	245	25	25	135	135	60	60

シンボル	FS15*i*	FS16*i* 等	モータモデル モータ図番 モータ番号	αM6HV 0182 104	αM9HV 0183 105	αM22HV 0185 106	αM30HV 0186 107	αM40F360 0170 108 (360A)	αM40F240 0170 109 (240A)	αM40 130 0169 110 (130A)	α300/1.2 0135 113	α400/1.2 0136 114	α300/2 0137 115	α400/2 0138 116
	1808	2003		00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000
	1809	2004		00000110	00000110	00000110	00000110	01000110	01000110	00000110	01000110	01000110	01000110	01000110
	1883	2005		00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1884	2006		00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1951	2007		00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1952	2008		00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1953	2009		00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1954	2010		00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1955	2011		00000000	00000000	00100000	00100000	00100000	00100000	00100000	00100000	00000000	00100000	00100000
	1956	2012		00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1707	2013		00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1708	2014		00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1750	2210		00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1751	2211		00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	2713	2300		00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	2714	2301		00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
PK1	1852	2040		783	542	430	648	1046	968	822	1715	2910	1357	1593
PK2	1853	2041		-2832	-2277	-2470	-2532	-4459	-3716	-2254	-5809	-7671	-4212	-5395
PK3	1854	2042		-2607	-2640	-2682	-2692	-2664	-2664	-2664	-2711	-2712	-2710	-2711
PK1V	1855	2043		37	66	94	161	43	65	119	116	112	114	113
PK2V	1856	2044		-329	-595	-845	-1444	-386	-579	-1069	-1035	-1003	-1023	-1016
PK3V	1857	2045		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PK4V	1858	2046		-8235	-8235	-8235	-8235	-8235	-8235	-8235	-8235	-8235	-8235	-8235
POA1	1859	2047		-1154	6373	4490	2628	-983	-656	3551	3668	3782	3709	3736
BLCMP	1860	2048		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DPFMX	1861	2049		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
POK1	1862	2050		956	956	956	956	956	956	956	956	956	956	956
POK2	1863	2051		510	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510
RESERV	1864	2052		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PPMAX	1865	2053		21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
PDDP	1866	2054		1894	1894	1894	1894	3787	3787	1894	3787	3787	3787	3787
PHYST	1867	2055		319	319	319	319	319	319	319	319	319	319	319
EMFCMP	1868	2056		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PVPA	1869	2057		-7690	-6408	-5135	-6422	-3852	-3858	-3873	-2323	-1822	-3850	-2838
PALPH	1870	2058		-1800	-1800	-2000	-3226	-1800	-2700	-4950	-2000	-4000	-800	-2000
PPBAS	1871	2059		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TQLIM	1872	2060		7282	7282	7282	7282	7282	7282	7282	8010	8010	7282	7282
EMFLMT	1873	2061		0	0	0	0	0	0	0	120	120	120	120
POVC1	1877	2062		32725	32678	32596	32447	32613	32420	32279	32343	32366	32352	32356
POVC2	1878	2063		538	1119	2149	4009	1937	4345	6107	5312	5020	5196	5145
TGALMLV	1892	2064		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
POVCLMT	1893	2065		1596	3321	6385	11935	5752	12943	18231	15843	14964	15494	15339
PK2VAUX	1894	2066		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FILTER	1895	2067		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FALPH	1961	2068		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VFFLT	1962	2069		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ERBLM	1963	2070		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PBLCT	1964	2071		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SFCCML	1965	2072		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PSPTL	1966	2073		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AALPH	1967	2074		28672	12288	24576	0	20480	20480	0	16384	12288	12288	12288
OSCTPL	1970	2077		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PDPCH	1971	2078		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PDPCL	1972	2079		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DPFEX	1973	2080		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DPFZW	1974	2081		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BLENDL	1975	2082		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MOFCTL	1976	2083		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RTCURR	1979	2086		929	1341	1859	2542	1453	2180	2302	2412	2344	2385	2373
TDPLD	1980	2087		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MCNFB	1981	2088		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BLBSL	1982	2089		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ROBSTL	1983	2090		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ACCSPL	1984	2091		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ADFF1	1985	2092		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VMPK3V	1986	2093		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BLCMP2	1987	2094		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AHDRTL	1988	2095		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RADUSL	1989	2096		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SMCNT	1990	2097		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DEPVPL	1991	2098		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ONEPSL	1992	2099		400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
INPA1	1993	2100		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INPA2	1994	2101		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DBLIM	1995	2102		0	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000	0	15000	15000
ABVOF	1996	2103		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ABTSH	1997	2104		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TRQCST	1998	2105		580	603	967	1061	4330	2887	1563	10808	14575	10931	14398
LP24PA	1999	2106		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VLGOVR	1700	2107		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RESERV	1701	2108		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BELLTC	1702	2109		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MGSTCM	1703	2110		40	40	40	24	0	0	1	16	16	16	24
DETQLM	1704	2111		0	5220	3940	5220	0	0	4174	0	0	1606	1636
AMRDML	1705	2112		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NFILT	1706	2113		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NINTCT	1735	2127		5572	853	4051	2388	5116	3411	1848	0	0	0	0
MFWKCE	1736	2128		0	0	0	1000	2000	5000	2000	7500	5000	5500	6500
MFWKBL	1752	2129		0	0	0	3221	1287	1551	2051	787	272	791	784
LP2GP	1753	2130		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LP4GP	1754	2131		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LP6GP	1755	2132		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PHDLY1	1756	2133		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1556	1550
PHDLY2	1757	2134		0	0	0	0	0	0	0	0	0	20494	20494
DGCSMM	1782	2159		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TRQCUP	1783	2160		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OVCSTP	1784	2161		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
POVC21	1785	2162		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
POVC22	1786	2163		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
POVCLMT	1787	2164		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MAXCRT	1788	2165		45	45	65	65	365	245	135	245	245	365	365

		ﾓｰﾀﾓﾃﾞﾙ	α1000/2	α40HV	αM40HV	3000B/4N	6000B/4N	9000B/4N	15000C/3N	300D/4	600D/4	900D/4	6000B/4N
		ﾓｰﾀ図番	0131	0179	0189	0411-B811	0412-B811	0413-B811	0414-B811	0421	0422	0423	0412-B811
						Linear	Linear	Linear	Linear	Linear	Linear	Linear	Linear
		ﾓｰﾀ番号	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127
シンボル	FS15*i*	FS16*i* 等					(240A)	(240A)					(160A)
	1808	2003	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000
	1809	2004	01000110	01000110	00000110	00000110	00000110	00000110	00000110	00000110	00000110	00000110	00000110
	1883	2005	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1884	2006	00000000	01000100	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1951	2007	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1952	2008	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1953	2009	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1954	2010	00000000	00000000	00000000	00000100	00000100	00000100	00000100	00000100	00000100	00000100	00000100
	1955	2011	00100000	00100000	00100000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1956	2012	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1707	2013	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1708	2014	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1750	2210	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1751	2211	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	2713	2300	00000000	00000000	00000000	10000000	10000000	10000000	10000000	10000000	10000000	10000000	10000000
	2714	2301	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
PK1	1852	2040	1170	715	600	1620	2626	4944	2392	526	717	390	1751
PK2	1853	2041	-3684	-3141	-2020	-11180	-10051	-11831	-8448	-2141	-3333	-2009	-6701
PK3	1854	2042	-2722	-2699	-2680	-2660	-2660	-2660	-2657	-2618	-2618	-2618	-2660
PK1V	1855	2043	234	230	120	16	10	16	10	16	9	13	15
PK2V	1856	2044	-2100	-2061	-1077	-214	-135	-211	-128	-217	-122	-179	-202
PK3V	1857	2045	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PK4V	1858	2046	-8235	-8235	-8235	-8235	-8235	-8235	-8235	-8235	-8235	-8235	-8235
POA1	1859	2047	1807	1841	3522	-5321	-8463	-5399	-8861	-8755	-9339	-6367	-5642
BLCMP	1860	2048	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DPFMX	1861	2049	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
POK1	1862	2050	956	956	956	956	956	956	956	956	956	956	956
POK2	1863	2051	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510
RESERV	1864	2052	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PPMAX	1865	2053	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
PDDP	1866	2054	3787	3787	1894	1894	1894	1894	1894	1894	1894	1894	1894
PHYST	1867	2055	319	319	319	319	319	319	319	319	319	319	319
EMFCMP	1868	2056	19379	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PVPA	1869	2057	-3097	-6429	-3859	0	0	0	0	0	0	0	0
PALPH	1870	2058	-2000	-1529	-3186	0	0	0	0	0	0	0	0
PPBAS	1871	2059	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TQLIM	1872	2060	6473	7282	7282	7282	4855	7282	7282	5826	6554	7282	7282
EMFLMT	1873	2061	120	120	0	120	120	120	120	120	120	120	120
POVC1	1877	2062	31823	32518	32368	32698	32740	32698	32732	32747	32747	32720	32706
POVC2	1878	2063	7334	3119	4997	873	345	873	452	268	268	602	777
TGALMLV	1892	2064	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
POVCLMT	1893	2065	27745	9277	14897	2590	1024	2590	1340	793	793	1784	2304
PK2VAUX	1894	2066	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FILTER	1895	2067	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FALPH	1961	2068	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VFFLT	1962	2069	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ERBLM	1963	2070	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PBLCT	1964	2071	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SFCCML	1965	2072	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PSPTL	1966	2073	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AALPH	1967	2074	16384	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OSCTPL	1970	2077	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PDPCH	1971	2078	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PDPCL	1972	2079	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DPFEX	1973	2080	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DPFZW	1974	2081	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BLENDL	1975	2082	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MOFCTL	1976	2083	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RTCURR	1979	2086	2838	2241	2339	1184	744	1184	852	655	655	983	1117
TDPLD	1980	2087	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MCNFB	1981	2088	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BLBSL	1982	2089	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ROBSTL	1983	2090	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ACCSPL	1984	2091	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ADFF1	1985	2092	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VMPK3V	1986	2093	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BLCMP2	1987	2094	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AHDRTL	1988	2095	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RADUSL	1989	2096	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SMCNT	1990	2097	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DEPVPL	1991	2098	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ONEPSL	1992	2099	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
INPA1	1993	2100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INPA2	1994	2101	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DBLIM	1995	2102	15000	15000	15000	0	0	0	0	0	0	0	0
ABVOF	1996	2103	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ABTSH	1997	2104	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TRQCST	1998	2105	28519	1534	1538	455	1450	1367	3168	52	104	104	966
LP24PA	1999	2106	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VLGOVR	1700	2107	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RESERV	1701	2108	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BELLTC	1702	2109	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MGSTCM	1703	2110	2334	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DETQLM	1704	2111	2607	5722	5160	0	0	0	0	0	0	0	0
AMRDML	1705	2112	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NFILT	1706	2113	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NINTCT	1735	2127	0	4054	2047	0	0	0	0	0	0	0	0
MFWKCE	1736	2128	6500	2000	2000	0	0	0	0	0	0	0	0
MFWKBL	1752	2129	1042	3075	3584	0	0	0	0	0	0	0	0
LP2GP	1753	2130	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LP4GP	1754	2131	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LP6GP	1755	2132	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PHDLY1	1756	2133	2581	0	5135	0	0	0	0	0	0	0	0
PHDLY2	1757	2134	15381	0	12820	0	0	0	0	0	0	0	0
DGCSMM	1782	2159	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TRQCUP	1783	2160	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OVCSTP	1784	2161	140	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
POVC21	1785	2162	32667	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
POVC22	1786	2163	1264	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
POVCLMT2	1787	2164	21831	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MAXCRT	1788	2165	365	85	85	85	245	245	365	25	45	45	165

		ﾓｰﾀﾓﾃﾞﾙ	9000B	9000B/4N	15000C	βM0.5	BM1
		ﾓｰﾀ図番	0413	0413-B811	0414	0115	0116
			Linear	Linear	Linear		
		ﾓｰﾀ番号	128	129	130	181	182
シンボル	FS15*i*	FS16*i* 等	(160A)	(360A)	(360A)		
	1808	2003	00001000	00001000	00001000	00001000	00001000
	1809	2004	00000110	00000110	00000110	00000110	00000110
	1883	2005	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1884	2006	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1951	2007	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1952	2008	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1953	2009	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1954	2010	00000100	00000100	00000100	00000000	00000000
	1955	2011	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1956	2012	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1707	2013	00000110	00001010	00001010	00000000	00000000
	1708	2014	00000110	00001010	00001010	00000000	00000000
	1750	2210	00000000	00000000	00000100	00000000	00000000
	1751	2211	00000000	00000000	00000000	00000010	00000010
	2713	2300	10000000	10000000	10000000	00000000	00000000
	2714	2301	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
PK1	1852	2040	6198	7416	2130	141	398
PK2	1853	2041	-19692	-17747	-8400	-511	-1137
PK3	1854	2042	-2660	-2660	-2663	-2415	-2388
PK1V	1855	2043	12	10	7	7	6
PK2V	1856	2044	-158	-141	-87	-59	-53
PK3V	1857	2045	0	0	0	0	0
PK4V	1858	2046	-8235	-8235	-8235	-8235	-8235
POA1	1859	2047	-7199	-8099	-13022	-6462	-7176
BLCMP	1860	2048	0	0	0	0	0
DPFMX	1861	2049	0	0	0	0	0
POK1	1862	2050	956	956	956	956	956
POK2	1863	2051	510	510	510	510	510
RESERV	1864	2052	0	0	0	0	0
PPMAX	1865	2053	21	21	21	21	21
PDDP	1866	2054	1894	1894	1894	1894	1894
PHYST	1867	2055	319	319	319	319	319
EMFCMP	1868	2056	0	0	0	-12850	-12850
PVPA	1869	2057	0	0	0	0	-11530
PALPH	1870	2058	0	0	0	0	-1000
PPBAS	1871	2059	0	0	0	0	0
TQLIM	1872	2060	5917	4855	4855	6918	7282
EMFLMT	1873	2061	120	120	120	0	0
POVC1	1877	2062	32713	32737	32743	32674	32695
POVC2	1878	2063	687	388	313	1178	915
TGALMLV	1892	2064	4	4	4	4	4
POVCLMT	1893	2065	2038	1151	927	3497	2714
PK2VAUX	1894	2066	0	0	0	0	0
FILTER	1895	2067	0	0	0	0	0
FALPH	1961	2068	0	0	0	0	0
VFFLT	1962	2069	0	0	0	0	0
ERBLM	1963	2070	0	0	0	0	0
PBLCT	1964	2071	0	0	0	0	0
SFCCML	1965	2072	0	0	0	0	0
PSPTL	1966	2073	0	0	0	0	0
AALPH	1967	2074	0	0	0	20480	20480
OSCTPL	1970	2077	0	0	0	0	0
PDPCH	1971	2078	0	0	0	0	0
PDPCL	1972	2079	0	0	0	0	0
DPFEX	1973	2080	0	0	0	0	0
DPFZW	1974	2081	0	0	0	0	0
BLENDL	1975	2082	0	0	0	0	0
MOFCTL	1976	2083	0	0	0	0	0
RTCURR	1979	2086	1050	789	708	1376	1212
TDPLD	1980	2087	0	0	0	0	0
MCNFB	1981	2088	0	0	0	0	0
BLBSL	1982	2089	0	0	0	0	0
ROBSTL	1983	2090	0	0	0	0	0
ACCSPL	1984	2091	0	0	0	0	0
ADFF1	1985	2092	0	0	0	0	0
VMPK3V	1986	2093	0	0	0	0	0
BLCMP2	1987	2094	0	0	0	0	0
AHDRTL	1988	2095	0	0	0	0	0
RADUSL	1989	2096	0	0	0	0	0
SMCNT	1990	2097	0	0	0	0	0
DEPVPL	1991	2098	0	0	0	0	0
ONEPSL	1992	2099	400	400	400	400	400
INPA1	1993	2100	0	0	0	0	0
INPA2	1994	2101	0	0	0	0	0
DBLIM	1995	2102	0	0	0	0	0
ABVOF	1996	2103	0	0	0	0	0
ABTSH	1997	2104	0	0	0	0	0
TRQCST	1998	2105	1823	2051	4656	42	89
LP24PA	1999	2106	0	0	0	0	0
VLGOVR	1700	2107	0	0	0	0	0
RESERV	1701	2108	0	0	0	0	0
BELLTC	1702	2109	0	0	0	0	0
MGSTCM	1703	2110	0	0	0	30	30
DETQLM	1704	2111	0	0	0	10290	10290
AMRDML	1705	2112	0	0	0	0	0
NFILT	1706	2113	0	0	0	0	0
NINTCT	1735	2127	0	0	0	1009	1763
MFWKCE	1736	2128	0	0	0	0	0
MFWKBL	1752	2129	0	0	0	0	0
LP2GP	1753	2130	0	0	0	0	0
LP4GP	1754	2131	0	0	0	0	0
LP6GP	1755	2132	0	0	0	0	0
PHDLY1	1756	2133	0	0	0	7690	11560
PHDLY2	1757	2134	0	0	0	12820	12880
DGCSMM	1782	2159	0	0	0	0	0
TRQCUP	1783	2160	0	0	0	0	0
OVCSTP	1784	2161	0	0	0	0	0
POVC21	1785	2162	0	0	0	32767	32767
POVC22	1786	2163	0	0	0	16	12
POVCLMT2	1787	2164	0	0	0	3015	2340
MAXCRT	1788	2165	165	365	365	25	25

G.6 βM シリーズモータの HRV2 制御用パラメータ

2002 年 12 月現在

βM シリーズモータの HRV2 制御用パラメータ表を以下に示します。
90B0 系列

注
9096 系列では御使用できません。

			ﾓｰﾀﾓﾃﾞﾙ	βM0.2	βM0.3	βM0.4	βM0.5	βM1
			ﾓｰﾀ図番	0111	0112	0114	0115	0116
			ﾓｰﾀ番号	260	261	280	281	282
シンボル	FS15*i*	FS16*i* 等						
	1808	2003		00001000	00001000	00001000	00001000	00001000
	1809	2004		00000011	00000011	00000011	00000011	00000011
	1883	2005		00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1884	2006		00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1951	2007		00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1952	2008		00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1953	2009		00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1954	2010		00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1955	2011		00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1956	2012		00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1707	2013		00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1708	2014		00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1750	2210		00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	1751	2211		00000010	00000010	00000010	00001010	00001010
	2713	2300		00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
	2714	2301		00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
PK1	1852	2040		123	210	100	138	312
PK2	1853	2041		-510	-970	-430	-673	-1360
PK3	1854	2042		-1069	-1146	-2463	-1205	-1203
PK1V	1855	2043		4	4	7	7	6
PK2V	1856	2044		-36	-33	-61	-59	-53
PK3V	1857	2045		0	0	0	0	0
PK4V	1858	2046		-8235	-8235	-8235	-8235	-8235
POA1	1859	2047		-10638	-11550	-6249	-6462	-7176
BLCMP	1860	2048		0	0	0	0	0
DPFMX	1861	2049		0	0	0	0	0
POK1	1862	2050		956	956	956	956	956
POK2	1863	2051		510	510	510	510	510
RESERV	1864	2052		0	0	0	0	0
PPMAX	1865	2053		21	21	21	21	21
PDDP	1866	2054		1894	1894	1894	1894	1894
PHYST	1867	2055		319	319	319	319	319
EMFCMP	1868	2056		0	0	-12850	-12850	-12850
PVPA	1869	2057		0	0	0	0	-15420
PALPH	1870	2058		0	0	0	0	-1000
PPBAS	1871	2059		0	0	0	0	0
TQLIM	1872	2060		7282	7282	5826	7282	7282
EMFLMT	1873	2061		0	0	0	0	0
POVC1	1877	2062		32725	32725	32640	32674	32695
POVC2	1878	2063		533	533	1603	1178	915
TGALMLV	1892	2064		4	4	4	4	4
POVCLMT	1893	2065		3163	3163	4759	3497	2714
PK2VAUX	1894	2066		0	0	0	0	0
FILTER	1895	2067		0	0	0	0	0
FALPH	1961	2068		0	0	0	0	0
VFFLT	1962	2069		0	0	0	0	0
ERBLM	1963	2070		0	0	0	0	0
PBLCT	1964	2071		0	0	0	0	0
SFCCML	1965	2072		0	0	0	0	0
PSPTL	1966	2073		0	0	0	0	0
AALPH	1967	2074		20480	20480	20480	20480	20480
OSCTPL	1970	2077		0	0	0	0	0
PDPCH	1971	2078		0	0	0	0	0
PDPCL	1972	2079		0	0	0	0	0
DPFEX	1973	2080		0	0	0	0	0
DPFZW	1974	2081		0	0	0	0	0
BLENDL	1975	2082		0	0	0	0	0
MOFCTL	1976	2083		0	0	0	0	0
RTCURR	1979	2086		1929	1929	1605	1376	1212
TDPLD	1980	2087		0	0	0	0	0
MCNFB	1981	2088		0	0	0	0	0
BLBSL	1982	2089		0	0	0	0	0
ROBSTL	1983	2090		0	0	0	0	0
ACCSPL	1984	2091		0	0	0	0	0
ADFF1	1985	2092		0	0	0	0	0
VMPK3V	1986	2093		0	0	0	0	0
BLCMP2	1987	2094		0	0	0	0	0
AHDRTL	1988	2095		0	0	0	0	0
RADUSL	1989	2096		0	0	0	0	0
SMCNT	1990	2097		0	0	0	0	0
DEPVPL	1991	2098		0	0	0	0	0
ONEPSL	1992	2099		400	400	400	400	400
INPA1	1993	2100		0	0	0	0	0
INPA2	1994	2101		0	0	0	0	0
DBLIM	1995	2102		0	0	0	0	0
ABVOF	1996	2103		0	0	0	0	0
ABTSH	1997	2104		0	0	0	0	0
TRQCST	1998	2105		7	14	22	42	89
LP24PA	1999	2106		0	0	0	0	0
VLGOVR	1700	2107		0	0	0	0	0
RESERV	1701	2108		0	0	0	0	0
BELLTC	1702	2109		0	0	0	0	0
MGSTCM	1703	2110		1	1	30	25	1556
DETQLM	1704	2111		7710	7700	10290	10290	10290
AMRDML	1705	2112		0	0	0	0	0
NFILT	1706	2113		0	0	0	0	0
NINTCT	1735	2127		379	852	400	504	881
MFWKCE	1736	2128		0	3000	0	0	1500
MFWKBL	1752	2129		0	3880	0	0	5135
LP2GP	1753	2130		0	0	0	0	0
LP4GP	1754	2131		0	0	0	0	0
LP6GP	1755	2132		0	0	0	0	0
PHDLY1	1756	2133		7700	7695	7690	7690	15400
PHDLY2	1757	2134		12825	12840	12820	12820	12840
DGCSMM	1782	2159		0	0	0	0	0
TRQCUP	1783	2160		0	0	0	0	0
OVCSTP	1784	2161		0	0	0	0	0
POVC21	1785	2162		0	0	32766	32767	32767
POVC22	1786	2163		0	0	22	16	12
POVCLMT2	1787	2164		0	0	4104	3015	2340
MAXCRT	1788	2165		4	4	25	25	25

H 高速高精度調整の詳細

(1) 概要

付録 H では、3.3 節の高速高精度のためのパラメータ調整方法で説明した調整手順に対して、より詳細を説明したものです。

(2) フィードフォワード係数の調整（R10/F4000 の円弧で調整）

［調整の目的］

フィードフォワード制御を行わない従来の位置制御ループでは、速度指令は（位置偏差）×（位置ループゲイン）で出力されます。これは、指令と機械位置の差があってはじめて、機械が動く事になります。例えばポジションゲインが 30［1/s］の時、10m/min の送り速度では、位置偏差 5.56mm 発生します。直線送りの場合には、これに伴う形状誤差は発生しませんが、円弧やコーナ部では、この位置偏差に伴う形状誤差が大きく発生してしまいます。

この位置偏差を無くすための機能がフィードフォワードです。フィードフォワードは CNC からの位置指令を速度指令に変換し、速度指令の補正を行うものです。このフィードフォワードによって位置偏差を減らす（原理的にはほとんど 0 にする）事が可能となり、これにともなって円弧やコーナでの形状誤差も減らす事が可能です。ただしサーボの応答性が高くなるので、ショックが発生する可能性があります。それを避ける為に補間前加減速との併用が必須となります。

［調整値の目安］

原理的にはフィードフォワード係数 100%で位置偏差は 0 になり、形状誤差もなくなりますが、実際には速度ループの応答に遅れがあるために、100%よりも若干小さい値で指令通りの形状になります。通常 95～99%（設定値で 9500～9900）に最適値があります。デフォルト値としては 9800 を設定下さい。

まず、フィードフォワード係数を円弧の形状を見ながら調整します。（速度フィードフォワード係数は 50%と設定して調整を行って下さい。）

［実際の調整］

以下のようなプログラムを作成し、R10 / F4000 の円弧の移動を行い、サーボガイド又は SD で軌跡の測定を行います。プログラム中の G08P1 / G08P0 は Series16*i* 等での先行制御モードの開始、終了を表す G コードです。使用するモードにより表 H (a)の G コードを使用して下さい。

```
G91;
G08P1;
G17G02I-10.F4000.;
I-10.;
I-10.;
G08P0;
G04X3.;
M99;
```

表 H (a)　各モードの開始／終了Gコード

	開　始	終　了
FS16*i*,18*i*,21*i*＋先行制御	G08P1	G08P0
FS16*i*＋高精度輪郭制御 FS16*i*＋AI 高精度輪郭制御 FS16*i*＋AI ナノ高精度輪郭制御 FS15*i*＋ファイン HPCC	G05P10000	G05P0
FS30*i* ＋AI 輪郭制御Ⅰ FS30*i* ＋AI 輪郭制御Ⅱ FS16*i* ＋AI 輪郭制御 FS16*i* ＋AI ナノ輪郭制御 FS15*i*＋ファイン HPCC FS21*i*＋AI 先行制御	G05.1Q1	G05.1Q0

図 H (a)ではフィードフォワード係数が不足しており、5μm 程度の半径減少が見られます。また速度ループゲインが低いためにうねりや象限突起が見られます。図 H (b)のようにフィードフォワード係数を調整する事によって円弧の半径減少はほぼ 0 に近づける事ができます。

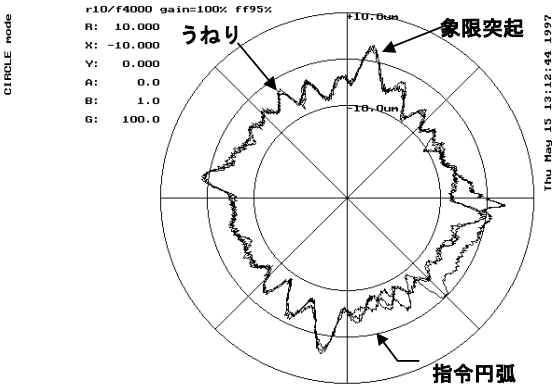


図 H (a)　フィードフォワード調整
速度ループゲイン 100%
先行フィードフォワード係数 95%
FAD 時定数 24ms（リニア型）

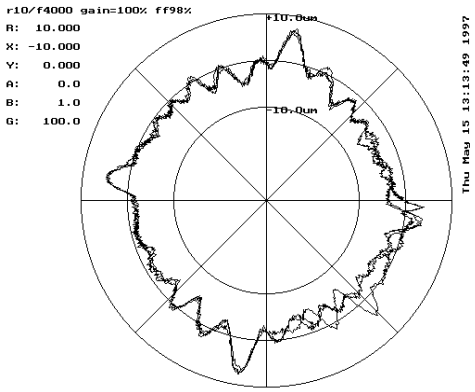


図 H (b)　フィードフォワード調整
速度ループゲイン 100%
先行フィードフォワード係数 98%
FAD 時定数 24ms（リニア型）

上図は速度ループゲインを下げた状態で測定していますが、速度ループゲインを上げる事によって、うねりや象限突起を減らす事が可能です（図 H (c)）。速度ループゲインを限界点の 70～80%まで上げます。フィードフォワード係数を微調整し、象限突起補正（バックラッシ加速）を行う事によって象限突起を減らし、真円度を高めます（図 H (d)）。

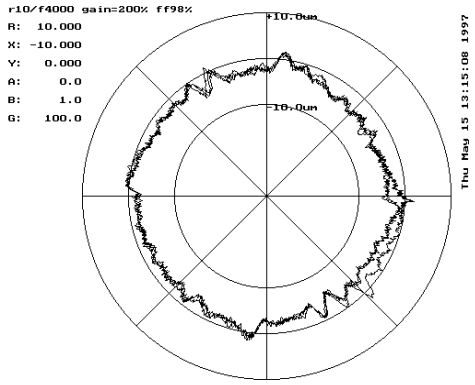


図 H (c) 速度ループゲインの効果
速度ループゲイン 200%
先行フィードフォワード係数 98%
FAD 時定数 24ms（リニア型）

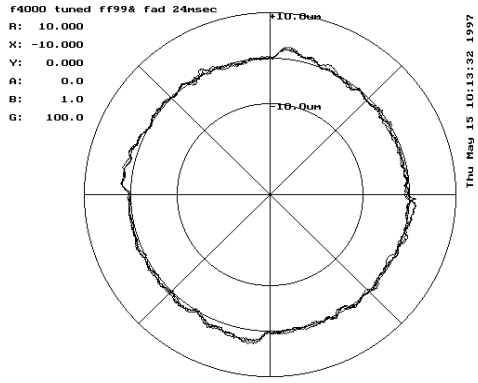


図 H (d) 速度ループゲインの効果
速度ループゲイン 300%
先行フィードフォワード係数 99%
FAD 時定数 24ms（リニア型）

(3) 速度フィードフォワード係数の調整（1 / 4 円弧付きの四角形状で調整した例）

［調整の目的］

フィードフォワード係数の調整によって、位置偏差を小さくし、形状誤差を減らす事が可能となりますが、この速度指令を実現する速度ループの応答性が高くないと、指令の加速度の変化が大きい場所で、速度指令通りに速度制御を行う事ができず形状誤差が発生してしまいます。速度ループの応答性を上げる方法としては速度ループゲインを上げる方法に加えて、速度フィードフォワード係数の調整があります。

速度フィードフォワードは指令の変化率（加速度）に適当な係数をかけてトルク指令の補正を行うものです。サーボの速度ループ（PI 制御）では速度指令と実速度の差（速度偏差）が発生してはじめて補正トルクが発生しますが、速度フィードフォワードはあらかじめ指令加速度に応じたトルク指令の補正を行うため、速度ループの遅れに伴って発生する形状誤差を減らす事が可能になります。

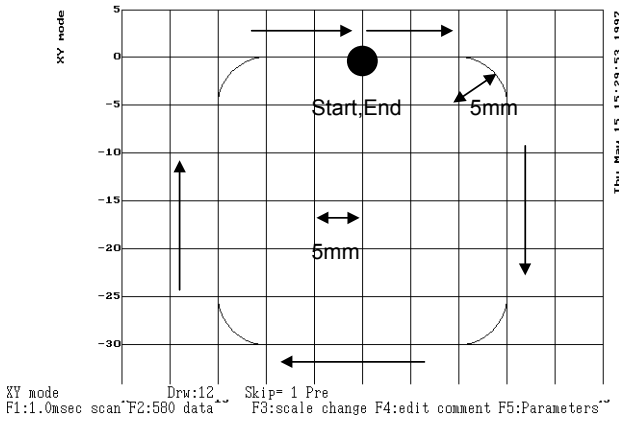
［調整値の目安］

計算上は以下の様になります。ただし、実際の調整では速度フィードフォワード係数は 100 から調整をはじめて下さい。

$$\text{（速度フィードフォワード係数）} = 100 \times \frac{\text{（モータのロータイナーシャ＋負荷イナーシャ）}}{\text{モータのロータイナーシャ}}$$

［実際の調整］

半径 5mm の 4 分の 1 円弧つきの四角形状を用いて速度フィードフォワード係数を調整します。この調整の際には円弧半径による速度クランプ機能は効かない様にして下さい。（無効にするか或は以下の例では R5 に対して F4000 以上の指令速度が出せる様に設定する。）




```
G91;
G08P1;
G01X10.F4000;
G02X5.Y-5.R5.;
G01Y-20.;
G02X-5.Y-5.R5.;
G01X-20.;
G02X-5.Y5.R5.;
G01Y20.;
G02X5.Y5.R5.;
G01X10.;
G08P0;
G04X3.;
M99;
```

図 H(e)　プログラム形状

レファレンス軌跡を表示するモードで実軌跡を測定すると以下の様に実軌跡とレファレンス軌跡が同時に描画されます。

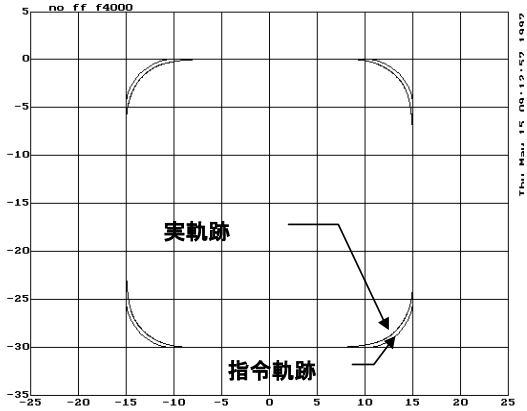


図 H (f)　指令軌跡と実軌跡

先行フィードフォワードが無効の場合には左図の様に数百μmの形状誤差が発生するため、XY モードでも誤差をみる事ができますが、先行フィードフォワードを有効にして形状誤差が小さくなった状態では、誤差を拡大しないと形状を正しく評価できなくなります。
そこで誤差のみを拡大表示する形状比較モード(CONTOUR mode)を使用します（Ctrl-O）。
さらにF3（scale change）によって誤差の表示倍率を設定します。図 H (g)は表示倍率を 100 倍に設定しています。

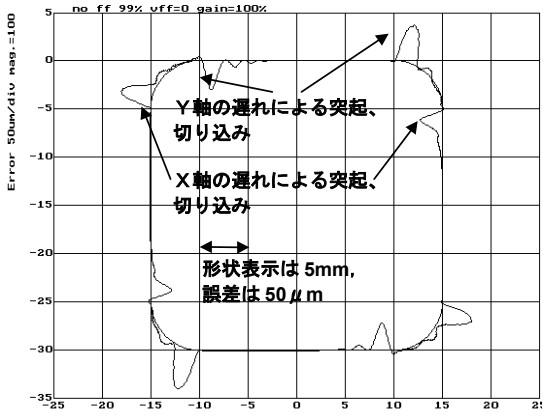


図 H (g)　速度フィードフォワード調整
速度ループゲイン 100%
先行フィードフォワード係数 99%
FAD 時定数 24ms（リニア型）
速度フィードフォワード 0%

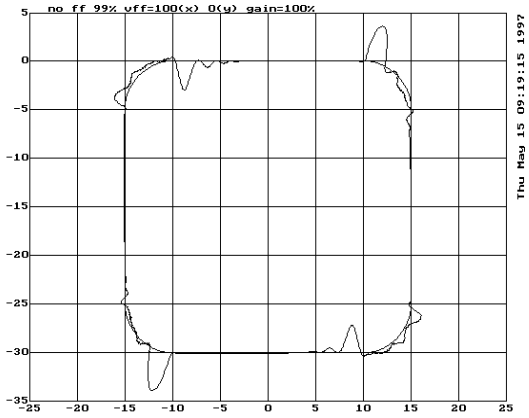


図 H (h)　フィードフォワード調整
速度ループゲイン 100%
先行フィードフォワード係数 99%
FAD 時定数 24ms（リニア型）
速度フィードフォワード X100%

図 H (g)では速度フィードフォワード係数が入っていないため、加速度の変化が大きい部分で各軸の動きが遅れてしまいます。その結果、直線と円弧のつなぎの部分では突起、円弧と直線のつなぎの部分では切り込みが発生してしまいます。図 H (h)は X 軸にのみ速度フィードフォワードを入れた場合です。X軸の応答性が高くなったために、X 軸の加速度の変化が大きい部分での形状が改善されている事が分かります。

図 H(i)では速度フィードフォワードが過剰となっています。このため図 H (g)での突起の部分が切り込みに変り、切り込みの部分が突起に変化しています。したがって図 H(i)のデータよりも小さい値に速度フィードフォワードの最適値が存在する事になります。最適値に調整した結果が図 H (j)です。誤差表示だけ拡大したのが図 H (k)です。

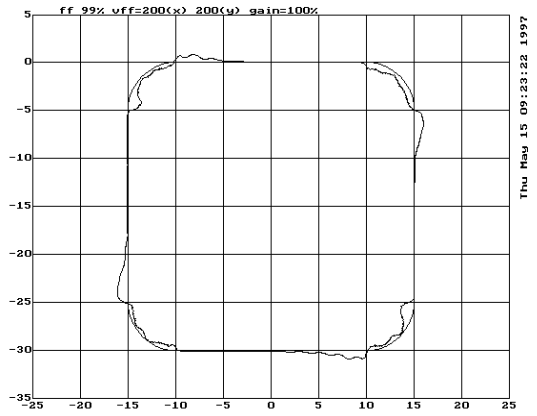


図 H (i)　速度フィードフォワード調整
速度ループゲイン 100%
先行フィードフォワード係数 99%
FAD 時定数 24ms（リニア型）
速度フィードフォワード X200%、Y200%

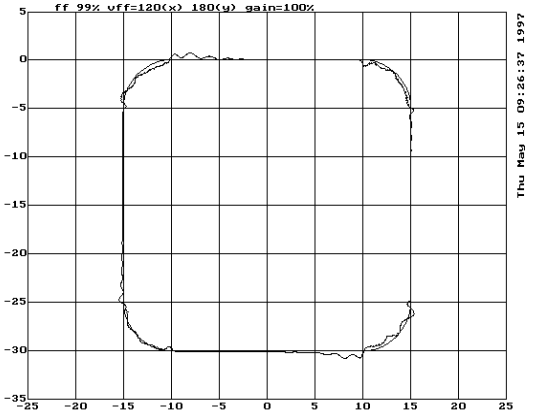


図 H (j)　速度フィードフォワード調整
速度ループゲイン 100%
先行フィードフォワード係数 99%
FAD 時定数 24ms（リニア型）
速度フィードフォワード X120%、Y180%

拡大したレンジでみると、円弧の部分で機械が揺れている事が分かります。速度ループゲインが低い事が、この揺れの原因です。この揺れを減らすためには、速度ループゲインを上げるか（発振限界まで上げている場合には、この方法はとれません）あるいは(4)項に示す様に円弧半径による送り速度クランプ機能で円弧での速度を下げる事になります。

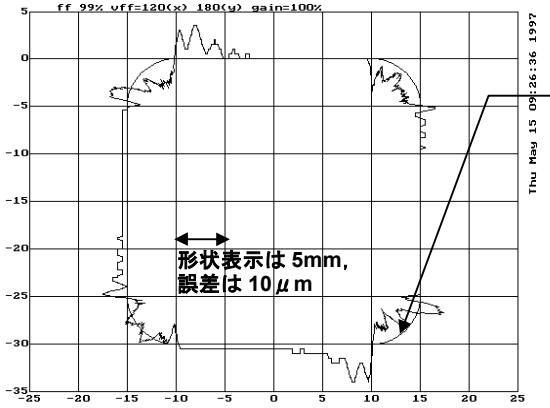


図 H(k)　速度フィードフォワード調整

速度ループゲインを上げる事によって円弧でのうねりを小さくする事ができます（図 H (l)）。ただし直線と円弧のつなぎめの部分の形状誤差は完全に無くす事はできません。さらに速度フィードフォワード係数を微調整するか、あるいは(4)の円弧半径による送り速度クランプを使用する事で対処します。

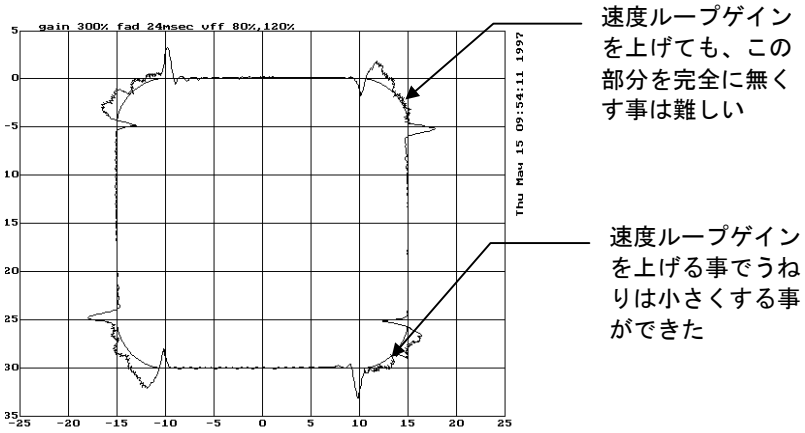


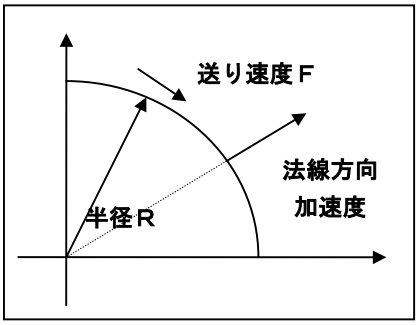
図 H (l)　速度フィードフォワード調整
速度ループゲイン 300%
先行フィードフォワード係数 99%
FAD 時定数 24ms(リニア型)
速度フィードフォワード X120%、Y180%

(4) 円弧半径による送り速度クランプのパラメータの調整

［調整の目的］

速度フィードフォワード係数の調整によって、速度ループの応答の遅れを改善して、指令の加速度の変化が大きい部分での形状誤差を小さくしました。ただし速度フィードフォワードの調整だけでは完全に形状誤差を取り除く事はできません。また機械自体の剛性が低い場合には加速度の変化によって、機械が揺れてしまう場合もあります。

そこで指令の加速度の変化を減らすために、加速度の変化が大きい形状部分では、指令の接線方向の速度を減速して加速度の変化を減らします。部品加工（先行制御）の際に、この減速を実現するのが「円弧半径による送り速度クランプ機能」です。この機能のパラメータ調整によって、機械にとって許容される法線方向の加速度を求める事ができるため、高精度輪郭制御（微小連続ブロック）での「加速度による減速」のパラメータを決定する目安として使用する事ができます。これについて以下に説明します。



左図において、円弧の半径を R, 送り速度を F とすると法線方向の加速度は F^2 / R となります。円弧半径による送り速度クランプ機能は R と F をパラメータで指定して、円弧指令の法線方向の加速度がその値よりも大きくならない様にする機能です。

円弧半径による送り速度クランプのパラメータを、例えば R=5mm, F=4000mm/min とパラメータを設定すると、この円弧での法線方向の加速度は

$F^2/R=（4000/60）^2 / 5 = 889mm/sec^2$

となります。

高精度輪郭制御機能において、微小ブロックの加速度による減速機能のパラメータは、この加速度と同程度になる様に設定します。上記の例の場合では切削送り速度が F4000（mm/min）と設定されている場合には、この速度に達するまでの時間は　4000/60/889*1000=75msec と計算する事ができます。

円弧半径による送り速度クランプを使用して円弧での送り速度を下げると、形状精度は良くなるものの、副作用として加工時間が長くなってしまいます。(5)以降で使用している調整プログラムにおいて円弧半径による送り速度クランプを使用しない場合の接線速度、処理時間を示しているのが図 H(m)です。接線速度は F4000 のままである事を示しています。これに対して円弧半径による送り速度クランプに R5mm 時に F3000 まで減速する設定にすると、図 H(n)の様にコーナ部では接線速度が F3000 まで減速しますが、加工時間が 200msec 増加しています。

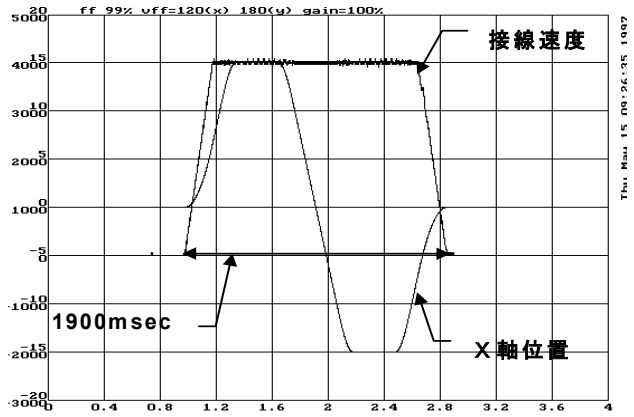


図 H (m)　円弧半径による送り速度クランプ無し

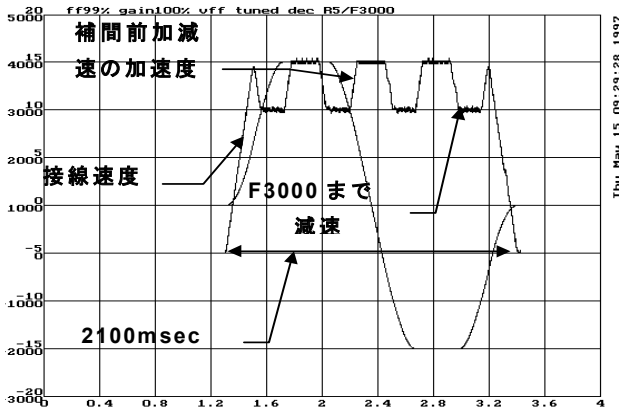


図 H (n)　円弧半径による送り速度クランプ有り

［調整値の目安］

経験的には、以下の値が適当です。パラメータ番号は各 CNC のパラメータ説明書を参照下さい

標準	R5 に対して F3060（527mm/sec^2）
速度優先 I	R5 に対して F5150（1473mm/sec^2）
速度優先 II	R5 に対して F7275（2940mm/sec^2）

［実際の調整］

図 H(k)に対して円弧半径による送り速度クランプを R5mm、F3000 を設定した時の結果が図 H (o)です。円弧部の入口、出口で形状誤差が減少している事が分かります。

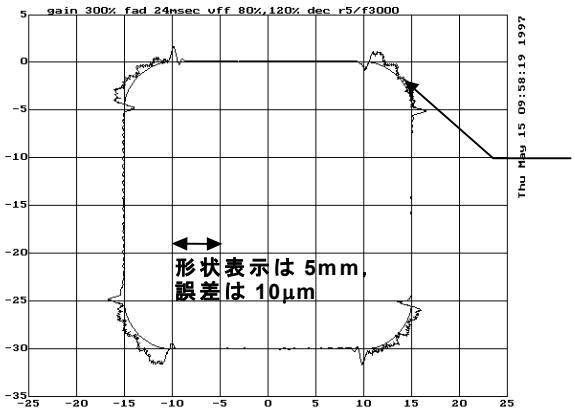


図 H (o)　円弧での送り速度クランプ

(5) 速度差によるコーナ減速機能の許容速度差の調整

［調整の目的］

図 H (p)に示す様なプログラムではブロックの継ぎ目で軸毎の速度が大きく変化します。高速高精度のシステムでは、CNC 側であらかじめプログラム形状を先読みし、ブロックの継ぎ目で軸毎の速度に変化がある場合には、パラメータで指定する許容速度差まで指令を減速して、ブロックの継ぎ目でのショックや形状誤差の低減をはかります。加減速は補間前加減速の時定数で行われ、コーナの減速速度を下げれば下げるほど形状誤差は改善されますが、加工に要する時間はその分長くなります。コーナ減速速度は、形状誤差が許容される範囲でなるべく高い値に設定します。

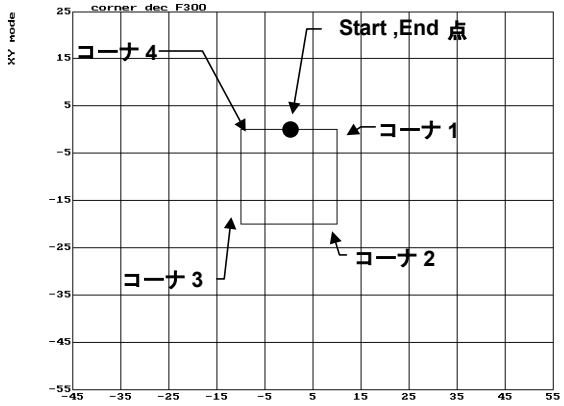
［設定値の目安］

パラメータ番号は各 CNC のパラメータ説明書参照下さい。

標準	R5 に対して F400
速度優先 I	R5 に対して F500
速度優先Ⅱ	R5 に対して F1000

［実際の調整手順］

以下のプログラムを実行し、実軌跡を測定します。




```
G91;
G08P1;
G01X10.F4000;
G01Y-20.;
G01X-20.;
G01Y20.;
G01X10.;
G08P0;
G04X3.;
M99;
```

図 H (p)　プログラム形状

描画は XY モード（Ctrl-X）で行い、停止すべき軸のオーバシュートをみるために、停止する軸の方向に拡大して観測します。図 H (p)のコーナ 1 および 3 は X 軸方向への拡大、コーナ 2 および 4 は Y 軸方向に拡大します。以下の例ではコーナ 1 を X 軸方向 0.01mm/div,Y 軸方向 0.1mm/div で表示しています。

コーナ減速速度が F1000 に設定されている図 H (q)では 10μm以上のオーバシュートが発生しているものの、F300 まで減速した図 H(r)では 3μm 程度まで抑えられています。

コーナ減速速度を 0 付近まで小さくしてもオーバシュートがとれない場合には補間前加減速の加速度が大きすぎるためと考えられます。この場合には、補間前加減速の時間を長く設定して下さい。（この場合も当然ながら加工時間は長くなります。）

図 H(s)はコーナ減速機能使用時の X、Y 各軸の速度（コーナ 1）を示しています。

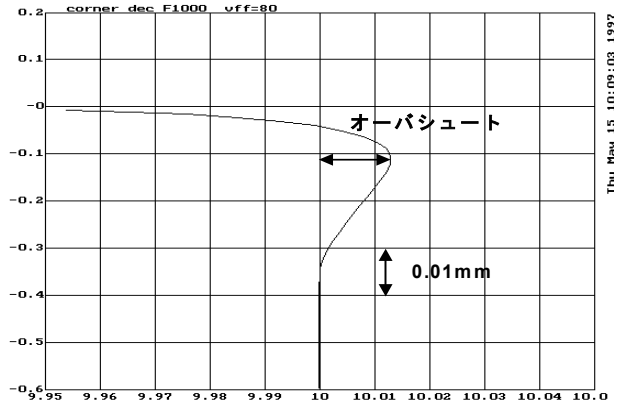


図 H (q)　コーナ減速速度 F1000

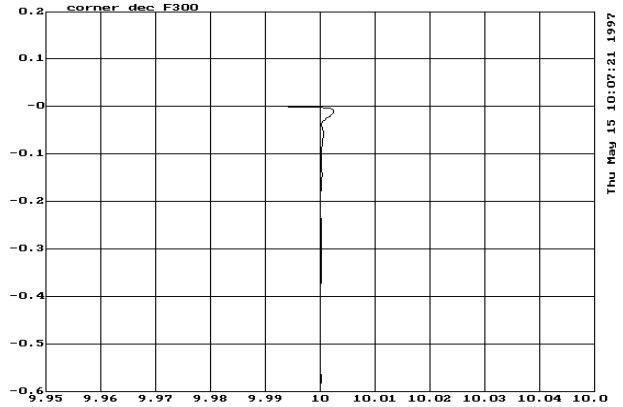


図 H (r)　コーナ減速速度 F300

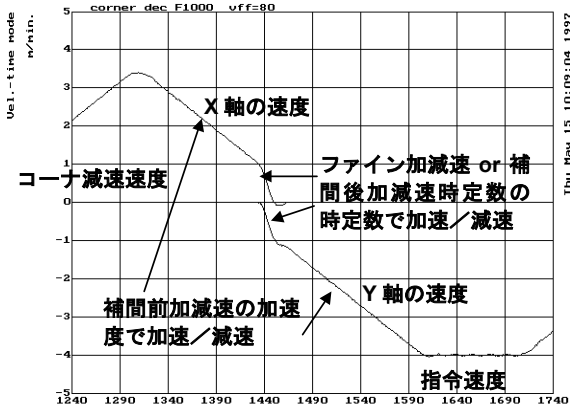


図 H (s) コーナ減速速度 F1000 時の時間ー速度特性

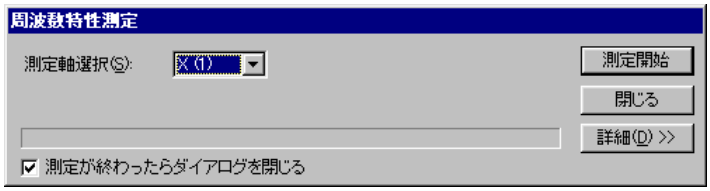
(6) 周波数特性の測定方法

(a) サーボガイドを使用する場合

以下の手順で周波数特性を測定します。

注
1 基本的には CNC パラメータの設定は不要です。

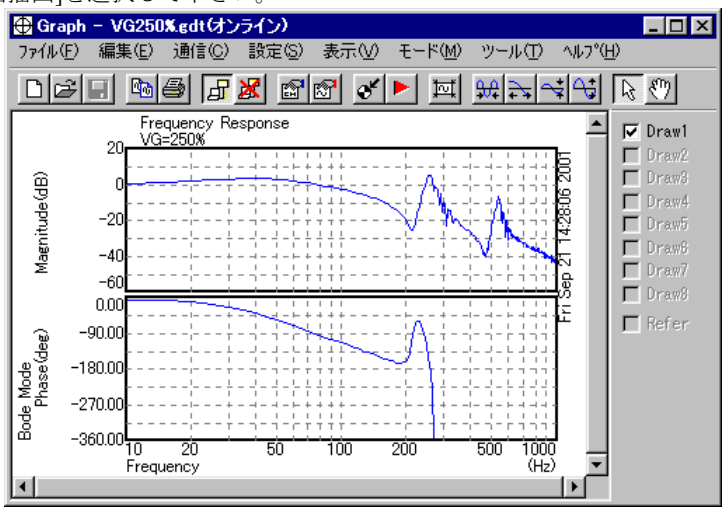
1. グラフウィンドウのメニューで[ツール(T)]→[周波数特性解析]→[測定]を選択し、以下「周波数測定」ダイアログを表示させます。



2. 周波数特性を測定する軸を選択して[測定]ボタンを押すと、測定対象の軸を自動的に加振して周波数特性（ボード線図）を表示します。

3. [詳細]ボタンを押すとオプション設定が可能です。必要に応じて設定して下さい。

4. 再描画を行う場合は[ツール(T)]メニューの[周波数特性解析]から[ボード線図描画]を選択して下さい。

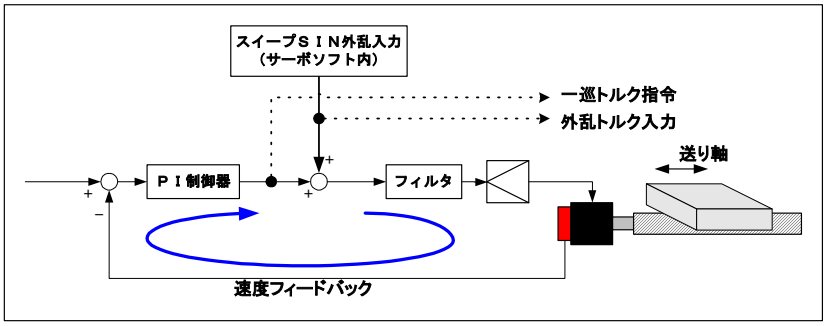


(b) サーボガイドを使用しない場合

外乱入力機能を使用することで、周波数特性を知ることができます。

（外乱入力機能について）

外乱入力機能とは、SIN 波状外乱をトルクコマンドに入力することで、軸を加振する機能です。これを利用すると、機械系を含めたシステムの速度ループの周波数特性を知ることができます。



（適用可能サーボソフト系列／版数）

(Series 15*i*-B,16*i*-B,18*i*-B,21*i*-B,0*i*-B,0*i* Mate-B,Power Mate *i*)

90B0 系列/A(01)版以降

90B1 系列/A(01)版以降

90B6 系列/A(01)版以降

(Series 0*i*-C,0*i* Mate-C,20*i*-B)

90B5 系列/A(01)版以降

（パラメータ設定方法）

① 下記のパラメータを設定して下さい。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
2683 (FS15*i*)	DSTIN	DSTTAN	DSTWAV					
2270 (FS30*i*,16*i*)								

DSTIN(#7)　外乱入力

0:　停止

1:　開始（0→1 をトリガにして、外乱入力が開始されます）

DSTTAN(#6)　外乱が

0:　片軸のみ入力

1:　L、M 軸同時入力（同期軸、タンデム軸でＬ軸側のみ設定します）

DSTWAV(#5)　外乱入力の入力波形

0:　SIN 波（通常、SIN 波を選択します）

1:　方形波

2739 (FS15*i*)	外乱入力ゲイン
2326 (FS30*i*,16*i*)	

［DEFAULT］ 0

［設定範囲］ 0～7282 （Tcmd 単位、アンプ最大電流が 7282）

通常 500 程度を設定し、軽い音がする程度に機械を加振します。

2740 (FS15*i*)	外乱入力機能 開始周波数(Hz)
2327 (FS30*i*,16*i*)	

［設定範囲］ 1～2000

［設定目安］ 10

2741 (FS15*i*)	外乱入力終了周波数
2328 (FS30*i*,16*i*)	

［DEFAULT］ 200

［設定範囲］ 1～2000 （単位：Hz）

2742 (FS15*i*)	外乱入力測定点数
2329 (FS30*i*,16*i*)	

［DEFAULT］ 3

［設定範囲］ SWEPT SINE MODE 1～32767

連続 SINE MODE 0 未満

通常 0 以上を設定し、スエプトサインモードで加振します。

② 注意事項

- 停止時比例ゲイン可変機能やオーバシュート補正等の、停止時にのみ働く機能を OFF して下さい。
- 切削時の特性を測定する場合には、切削・早送り別の機能に注意が必要です。
- ポジションゲインは 1000 程度に落としてください。

③ 使用方法

外乱入力のデフォルト設定で、スエプトサインモードになります。
外乱入力ビットの立ち上がりを検出して加振が開始され、開始周波数から終了周波数までサインスイープすると自動的に停止します。リセット、非常停止により動作は停止し、非常停止解除後に再度機能ビットを OFF／ON する事で開始周波数から外乱入力が再開します。

・設定例

No.2326 = 500 →ゲイン=500
No.2327 = 0 →開始周波数=10Hz
No.2328 = 0 →終了周波数=200Hz
No.2329 = 0 →回数=3 回

④ 入出力データをチェックボードに出力するための設定
チェックボードで外乱入力周波数と電流指令を観測するために、以下の設定を行います。

1726 (FS15*i*)	シフト量
2115 (FS30*i*,16*i*)	

［設定値］ 4

1774 (FS15*i*)	外乱入力周波数
2151 (FS30*i*,16*i*)	

［設定値］ L軸の場合、2629、M軸の場合、2757
L軸の場合、2108、M軸の場合、2236 (90B3, 90B7 系列の場合)

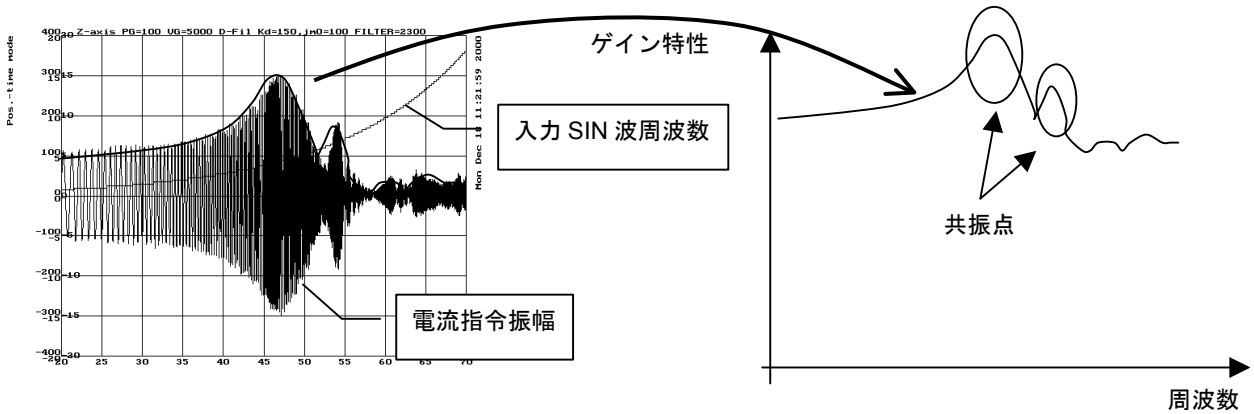
1775 (FS15*i*)	シフト量
2152 (FS30*i*,16*i*)	

［設定値］ 2

1776 (FS15*i*)	電流指令
2153 (FS30*i*,16*i*)	

［設定値］ L軸の場合、268、M軸の場合、396
L軸の場合、2372、M軸の場合、2500 (90B3, 90B7 系列の場合)

⑤ SD ソフトの設定
SD ソフトの F9 画面で、各チャンネルのデータ換算を設定します。2:Tcmd を選択して、電流指令のチャンネルは 7282､外乱入力周波数のチャンネルは 1820 を設定します。チェックボードのチャンネルデータ設定は、外乱入力周波数が 5（ディップスイッチならば 10 または 11）、電流指令が 6（ディップスイッチならば 12 または 13）となります。
外乱入力開始と同時にトリガを掛けると、下図のようなデータを採取できます。



電流指令振幅の包絡線が、速度ループのゲイン特性を示します。

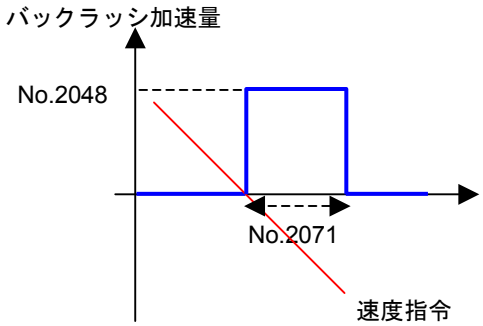
(7) バックラッシ加速の調整

注
例題は Series30*i*, 16*i* でのバックラッシ加速の調整です。他の CNC でも調整方法は同じですが、Series15*i* を使用されている場合は、表に従いパラメータ番号を読み替えてください。

(a) バックラッシ加速機能について

バックラッシ加速の補正値形状は、下の図のように単純な形になっています。この加速補正値は、モータ反転時の速度ループ積分ゲインの反転を助けるために、速度指令に加算されます。この効果によって、反転時の軌跡誤差を減らすことができます。

(標準のバックラッシ加速)



基本的には、上記 2 つのパラメータを考えます。No.2071 は、バックラッシ加速時間を表し、推奨値は 20 です。通常、この値を調整する必要はありません。No.2048 は、バックラッシ加速量を表し、調整初期段階では、100 を設定してください。円弧の形状を見ながら、この値を調整してください。

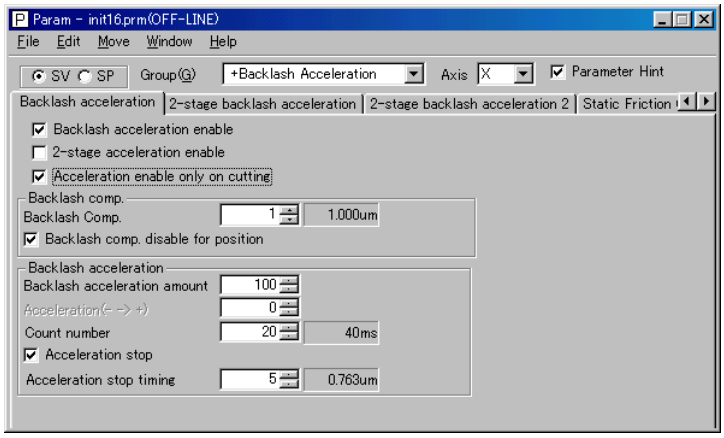
(b) バックラッシ加速のための初期パラメータ設定

バックラッシ加速調整を始める前に、以下の初期パラメータを設定してください。

[バックラッシ加速のための基本パラメータ]

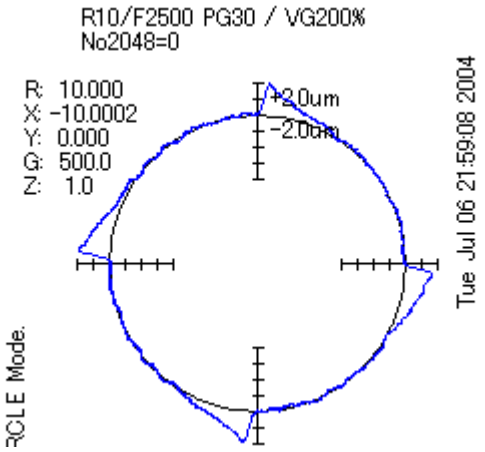
パラメータ番号		推奨設定値	詳細
15*i*	30*i* /16*i* 等		
1851	1851	1 以上	バックラッシ補正
1808#5	2003 #5	1	バックラッシ加速機能有効
1884#0	2006 #0	0/1	0：セミクローズ 1：フルクローズ
1953#7	2009 #7	1	バックラッシ加速ストップ
2611#7	2223 #7	1	バックラッシ加速を切削時のみ有効とする
1957#6	2015 #6	0	2 段バックラッシ加速機能無効
1860	2048	100	バックラッシ加速量
1975	2082	5 (1μm detection) 50(0.1μm detection)	バックラッシ加速ストップ距離（検出単位による）
1964	2071	20	バックラッシ加速時間

これらのパラメータは、サーボガイドのパラメータウインドウから設定できます。

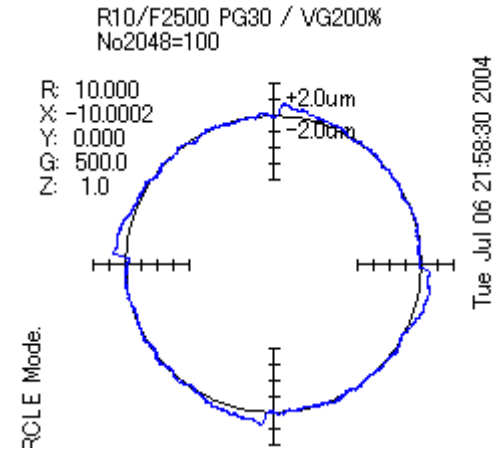


(c) バックラッシ加速の調整

下の図は、サーボ調整前の円弧形状を示しています。約 4μm の象限突起が X 軸、Y 軸に見られます。

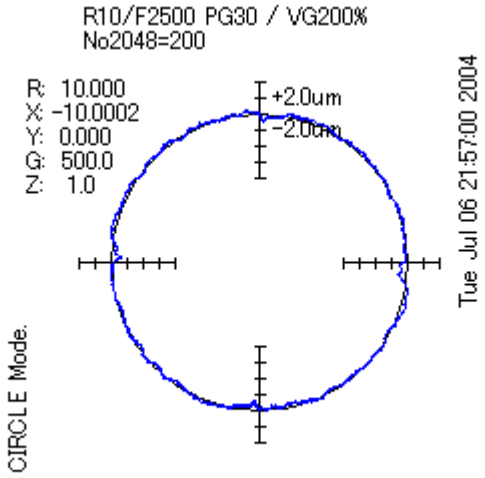


下の図は、(b)に従ってバックラッシ加速調整を行った結果を示しています。バックラッシ加速のための推奨設定値を設定することで、象限突起が抑制できています。



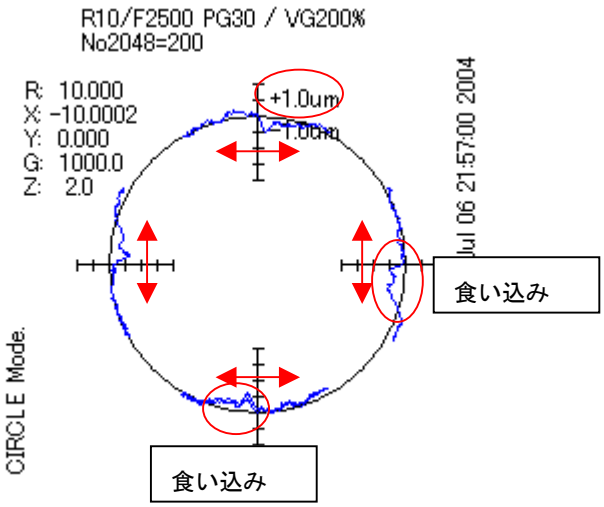
(c)-1 調整終了の判断

まず最初にバックラッシ加速の調整をいつ終了するかを理解する必要があります。下図は No.2048=200 の時の調整結果を示していますが、反転ポイントで“食い込み“が発生しています。”食い込み“は加工ワークの表面に傷を付ける事になるので、避けなければなりません。つまり、ちょうど”食い込み“が発生しない所で No.2048 の調整をやめる必要があります。



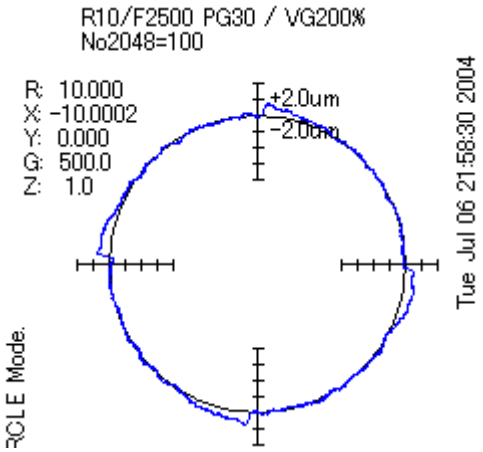
反転ポイントの位置偏差を拡大することで、“食い込み”が発生している事を判断しやすくなります。”z”を押すと横に広がり、”Z”を押すと狭くなります。”u”を押すと 1 グリッドの大きさが小さくなり、”d”を押すと大きくなります。

下図は”z”と”u”を押した結果です。



(c)-2 ゲイン調整の効果

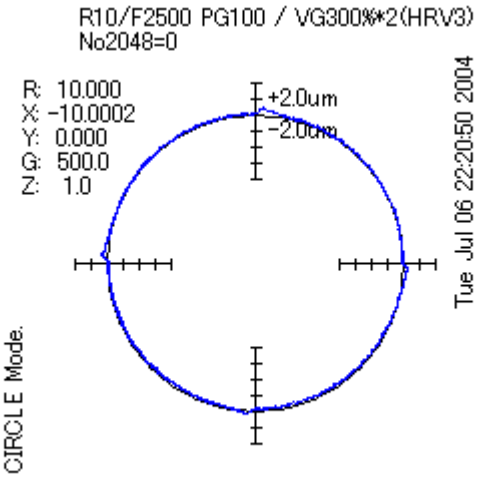
3-1)より No.2048 の最終値は 100 と判断しなくてはなりませんが、依然として小さな突起が反転ポイントに残っています。この例では十分なゲイン調整が行われていない事が原因です。ポジションゲインと速度ループゲインの突起を押さえる力は強く安定しています。そのためバックラッシ加速調整の前にはゲイン調整を十分に行う事が必要です。



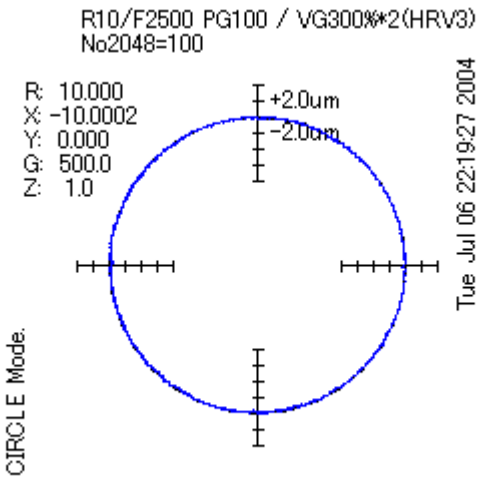
下図はゲイン調整を行い、バックラッシ加速は使用しない状態での結果です。バックラッシ加速が無い状態でも突起が殆ど無くなっており、ゲイン調整の重要性が理解できます。

(調整項目)

- 高速 HRV 電流制御を適用
- 速度ループゲイン 600% (上記の例では 200%)
- ポジションゲイン 100/s (上記の例では 30/s)



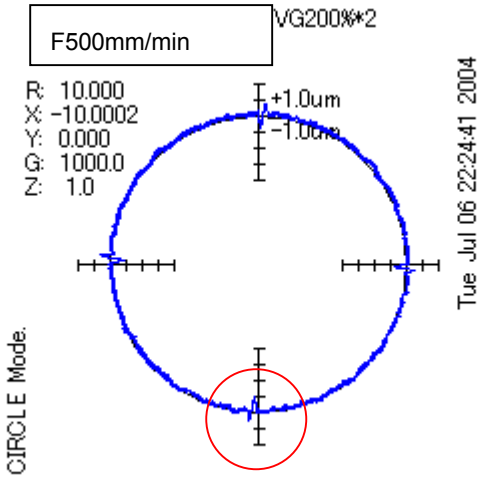
十分なゲイン調整の後ではバックラッシ加速の調整は優しくなります。次の図は 2)に記載のバックラッシ加速の初期パラメータを設定した後の結果です。ゲイン調整の効果とバックラッシ加速の僅かな後押しで突起は全く無くなりました。



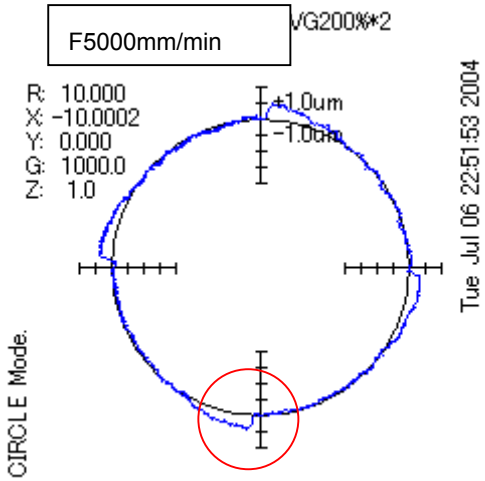
この図が示す通り、象限突起を取り除くための最も重要な事はゲイン調整であり、ゲイン調整が成功すれば、バックラッシ加速調整はやさしくなります。つまり、バックラッシ加速は象限突起を押さえる主役ではないのです。

(c)-3 オーバライド機能

次の 2 つの図は送り速度による違いを示しています。この例では同じ加速量(No.2048=100)が使用されていますが、結果は全く逆になります。この例が示すように低い速度では小さいバックラッシ加速量が必要で、高い速度では大きい加速量が必要となります。つまり、バックラッシ加速量を送り速度に応じて変える必要があるのです。
実際に最適な加速量は加速度に殆ど比例しています。そのため加速度に応じて加速量を変更するオーバライド機能が必要になります。



F500mm/min では
No.2048=100 は大きい



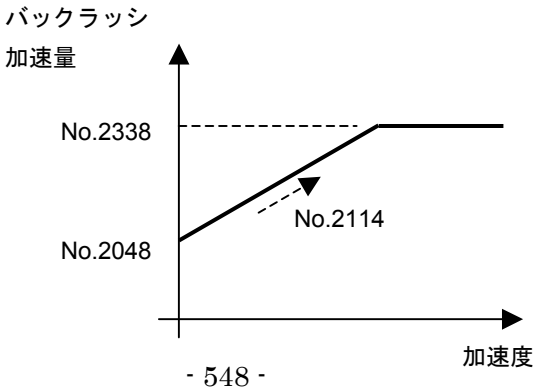
F5000mm/min では
No.2048=100 は小さい

*) この章では PG=50, VG=400%を適用しています

オーバライド機能は 2 つのパラメータを持っています。No.2114 はオーバライド係数で No.2338 はリミット値です。このパラメータの調整手順は、以下の(1)～(3)に従えば難しくありません。

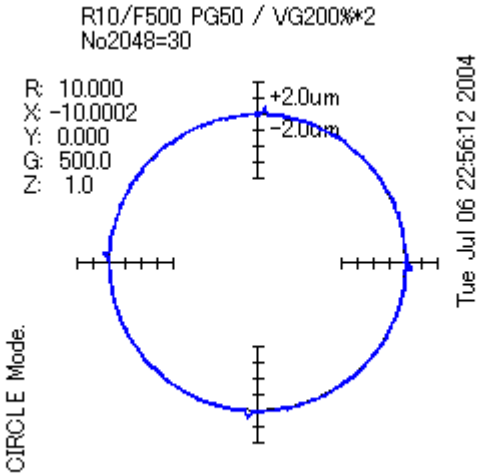
[オーバライド機能のパラメータ]

パラメータ番号		標準値	説明
15*i*	30*i* /16*i* 等		
1860	2048	100	バックラッシ加速量
1725	2114	0	バックラッシ加速オーバライド係数
2751	2338	0	バックラッシ加速リミット値



(1) No.2048 の決定

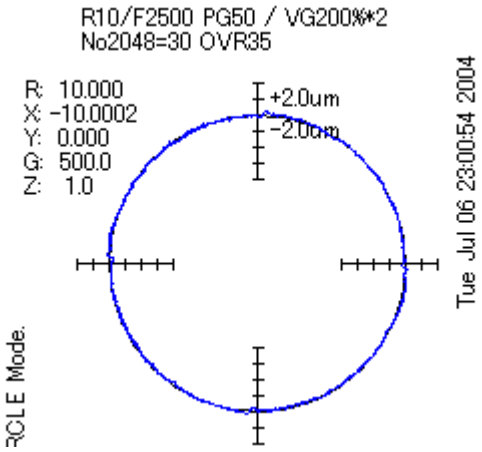
No.2048 を決定する為には、低い速度で調整する必要があります。この例では F500mm/min, 半径 10mm が使用されています。低い速度での最適値を調整し、No.2048 に設定してください。下図は No.2048=30 の結果で、ここではこの値を No.2048 に設定しています。



(2) No.2114 の決定

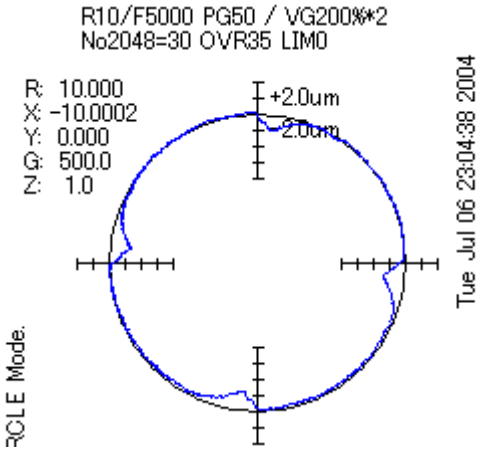
No.2114 は No.2048 の調整の後に設定しなくてはなりません。No.2114 は最大切削速度の半分程度の速度で決定します。この例では F2500mm/min を使用しています。No.2114 を上げて、“食い込み”が発生しない最適な値を決定してください。No.2114 を上げる事で、実際の加速量が大きくなります。

次の図は No.2114 の調整結果を示しています。象限突起が良く抑えられています。

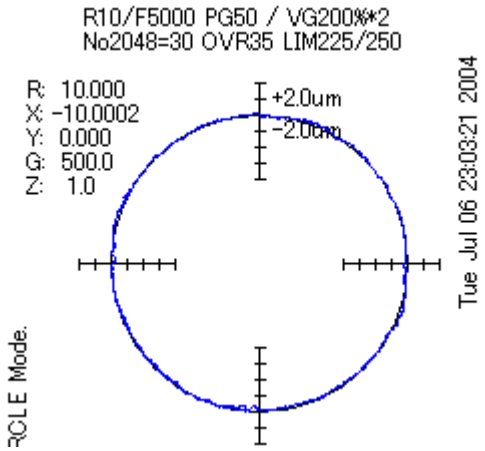


(3) No.2338 の決定

最後に No.2338 を設定します。中速で決められたオーバライド係数は、高速では大きな加速量を出力してしまいます。そのため、高速では加速量をリミットする必要があります。この例では F5000mm/min を使用しています。



次の図は高速での No.2338 の調整結果を示しています。象限突起が十分に抑えられています。

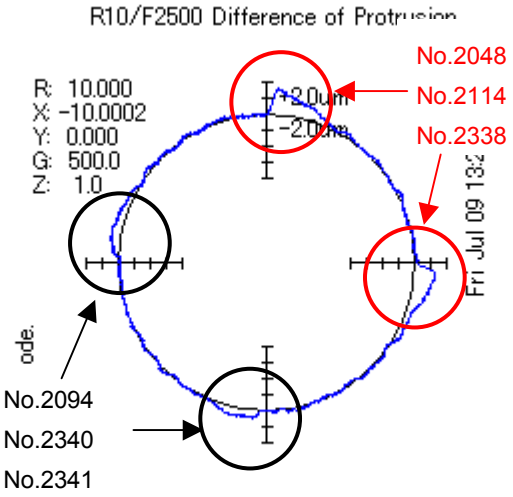


(d) 方向別の加速量

左右あるいは上下の象限突起の大きさが異なる場合があります。この場合には加速量を別々に設定する必要があります。
No.2094 が 0 でない場合には、No.2094 が左側、下側の反転ポイントで使用されます。そして No.2340 が No.2094 のオーバライド係数、No.2341 が No.2094 のリミット値になります。

[方向別加速量のパラメータ]

パラメータ番号		標準値	説明
15*i*	30*i* /16*i* 等		
1860	2048	50	バックラッシ加速量
1725	2114	0	バックラッシ加速オーバライド係数
2751	2338	0	バックラッシ加速リミット値
1987	2094	0	バックラッシ加速量 (- to +)
2753	2340	0	バックラッシ加速オーバライド係数 (- to +)
2754	2341	0	バックラッシ加速リミット値 (- to +)



(e) 停止後のバックラッシ加速無効

長く停止した後の最適な加速量が円弧調整時のものと若干異なる場合があります。この現象は停止中の摩擦、バックラッシ、機械のねじれの違いから発生します。下図はバックラッシ加速の悪影響を示しており、10μm のステップ移動の際に 3μm オーバシュートが発生しています。この問題に対する対策として、以下に示すサーボソフトでは、停止後にバックラッシ加速を無効にする事が可能です。

適用可能サーボソフト系列／版数

(Series 15*i*-B,16*i*-B,18*i*-B,21*i*-B,0*i*-B,0*i* Mate-B,Power Mate *i*)

90B0 系列/W(23)版以降

90B1 系列/A(01)版以降

90B6 系列/A(01)版以降

(Series 0*i*-C,0*i* Mate-C,20*i*-B)

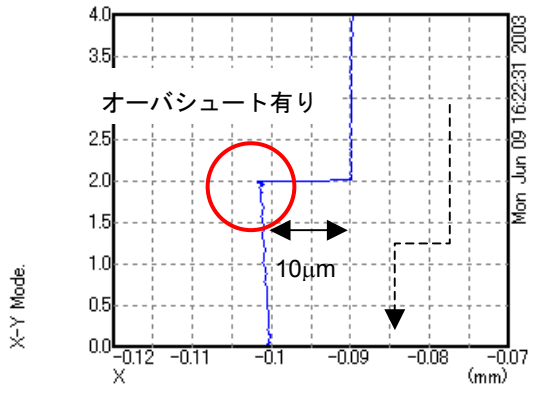
90B5 系列/A(01)版以降

[停止後にバックラッシ加速を無効にする機能のパラメータ]

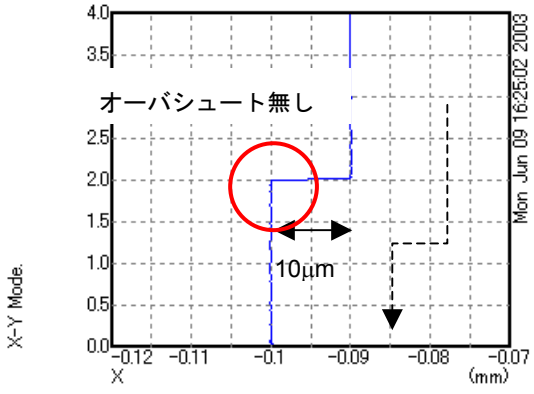
パラメータ番号		標準値	説明
15*i*	30*i* /16*i* 等		
1883#7	2005#7	1	静摩擦補正機能
2696#7	2283#7	1	停止後にバックラッシ加速を無効にする機能
1966	2073	5	停止時判断パラメータ(ITP)
1964	2071	0	静摩擦補正機能有効時間
1965	2072	0	静摩擦補正量

*) この機能は静摩擦補正機能のパラメータを使用します。

本機能が無効



本機能が有効



サーボチェックボードの使用方法について

(1) 概要

サーボチェックボードは、デジタルサーボ内部で制御に使用されているデジタル値を外部から観測できるようにするものです。デジタルサーボ内部のデジタル値はアナログ／デジタルのどちらでも観測することができます。アナログ出力はオシロスコープなどで直接観測できます。また、デジタル出力はパソコンを使用して観測できます。

(2) サーボチェックボードの構成

サーボチェックボードで観測できる信号と対応軸数は以下の通りです。

表I (a) サーボチェックボードの仕様

呼称	仕様	出力インタフェース	対応軸数	出力ﾁｬﾝﾈﾙ数	
A	A06B-6057-H630	アナログ・デジタル	8 軸	任意 4CH	
B	A06B-6057-H620	デジタルのみ	4 軸	任意 4CH	※
C	A06B-6057-H602	アナログのみ	2 軸	固定 8CH	※

※ サーボチェックボード A（アナログ・デジタル一体型）はデジタルチェックボード B およびアナログチェックボード C に対して上位互換性があり置き換え可能です。

CNC とサーボチェックボードの接続方法は、CNC ごとにそれぞれ異なります。また、接続できる端子の名称により異なる場合があります。
チェックボードを接続するために必要なアダプタ／ケーブルの手配仕様は以下の通りです。

表I (b) 各 CNC とサーボチェックボードの接続に必要なアダプタ/ケーブル

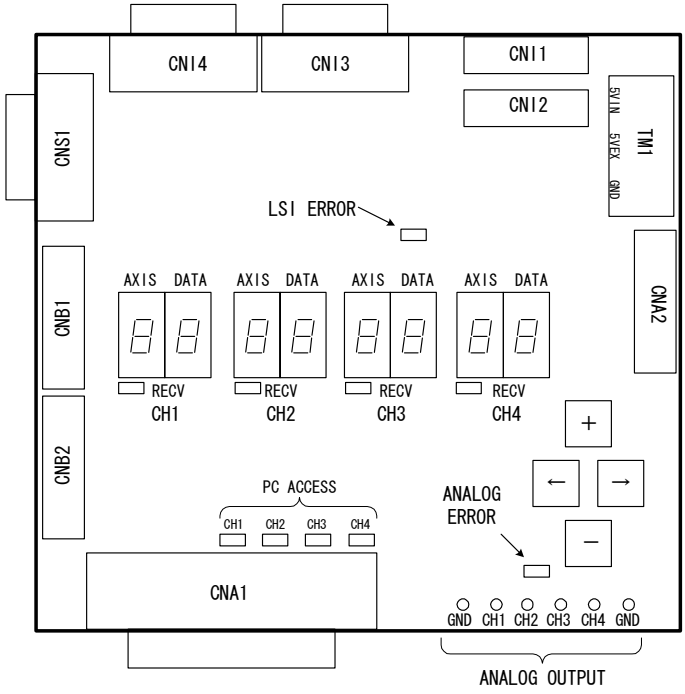
CNC	接続に必要なアダプタ／ケーブル	手配仕様
Series 16*i*, 18*i*, 21*i*, 0*i*	*i*-B 専用アダプタボード＋*i*-B 専用ケーブル	A02B-0281-K822
	ストレートケーブル	A06B-6050-K872
Series 15*i*, Power Mate *i*	アダプタボード＋*i* シリーズ専用ケーブル	A02B-0236-K822
	ストレートケーブル	A06B-6050-K872

注
Series 30*i*,31*i*,32*i* ではチェックボードを接続することはできません。

(3) サーボチェックボードの接続

> ⚠ **接続に関する注意**
> サーボチェックボードは必ずCNCの電源をOFFした状態で接続してください。また、アダプタボードを介さずに直接接続した場合にはCNCとサーボチェックボードの双方の回路が破損するおそれがあります。

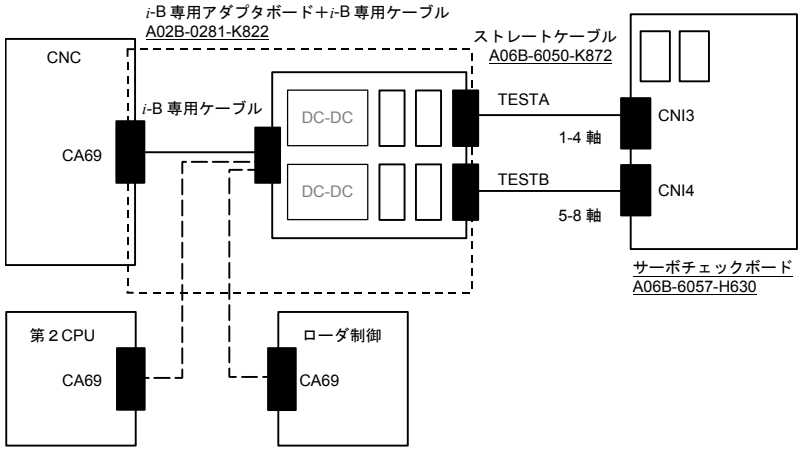
(a) 各CNCとチェックボードA（アナログ・デジタル一体型）の接続



図I (a)　サーボチェックボードA（A06B-6057-H630）のコネクタ配置

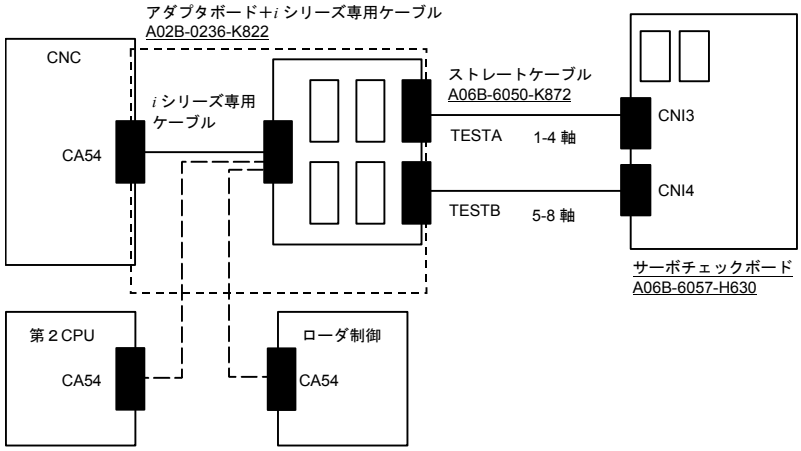
Series 16*i*, 18*i*, 21*i*, 0*i*

※***i***-B 専用ケーブルで CNC の CA69 コネクタとアダプタを接続します。

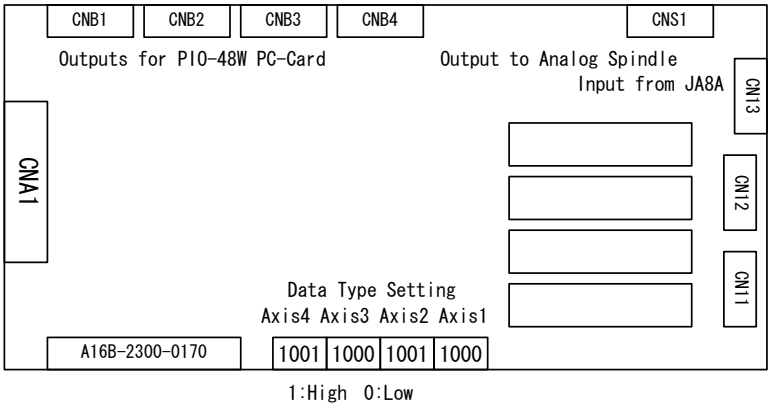


Series 15*i*, Power Mate *i*

※専用ケーブルで CNC の CA54 コネクタとアダプタを接続します。



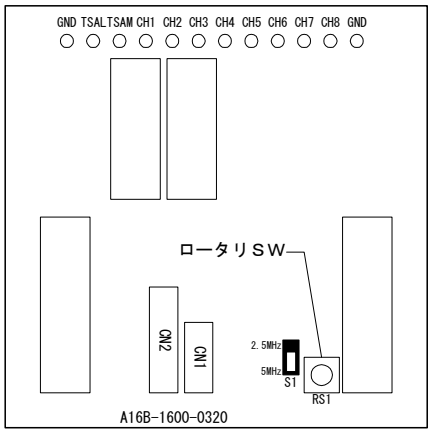
(b) 各 CNC とサーボチェックボード B（自動調整対応インタフェースボード）の接続



図I (b) サーボチェックボード B(A06B-6057-H620)のコネクタ配置

※ CNC と専用アダプタボードの接続方法はチェックボード A と同じです。専用アダプタボードとチェックボードの接続は、ストレートケーブルを使用し、専用アダプタボードの TESTA,B のいずれかとチェックボードの CNI3 を接続します。この場合、1-4 軸のデータと 5-8 軸のデータを同時に観測することはできません。

(c) 各 CNC とサーボチェックボード C（アナログチェックボード）の接続



注
チェックボードのクロック（S1）は 5MHz 側をショートします。

チェック端子 TSAL, TSAM は使用しません。

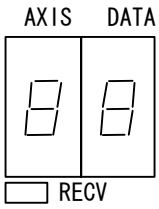
図I (c)　サーボチェックボード C(A06B-6057-H602)のコネクタ配置

※ CNC と専用アダプタボードの接続方法はチェックボード A と同じです。専用アダプタボードとチェックボードの接続は、逆差し防止ケーブルを使用し、専用アダプタボードの TEST0~3 のいずれかとチェックボード上のコネクタ CN2 を接続します。

(4) 観測する信号の選択

(a) サーボチェックボード A（アナログ・デジタル一体型）の場合
サーボチェックボード A では、7 セグメント LED の 2 桁 1 組で観測する信号の軸およびデータの種類を選択します。
AXIS の桁にパラメータ No.1023 の軸番号（1～8）を設定します。
DATA の桁に観測するデータの種類（下表）を設定します。
なお RECV の LED が点灯しない所にはデータが出力されていません。

DATA	データの種類
0	速度指令（VCMD）
1	トルク指令（TCMD）または推定負荷トルク
2	速度（SPEED）
4	位置（POS）
5	調整用データ
6	調整用データ 2
7	サーボ-主軸間の同期誤差(8ms 毎更新)



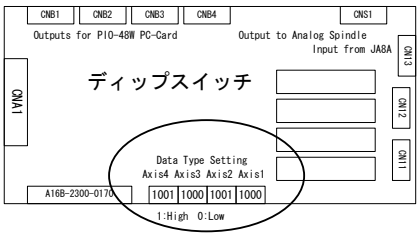
※DATA7 は Power Mate *i* では出力されません。

(b) サーボチェックボードB（デジタル）の場合

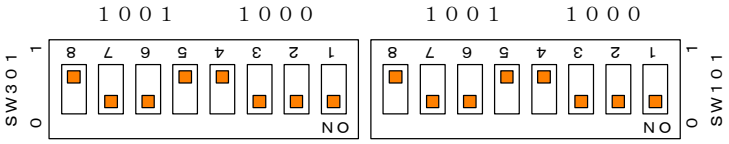
下表に従ってディップスイッチを設定します。

A06B-6057-H620

ディップスイッチの１、０は
プリント基板のシルク表示に従
って設定して下さい。



ディップスイッチを右図のように
手前側にして見た場合の設定例



３／４軸用データ選択　　１／２軸用データ選択

※ パラメータ No.1023 の番号が奇数の軸をL軸、次の偶数の軸をM軸といいます。

データの種類	L軸	M軸	
速度指令（VCMD）	○○○○	○ ○○ ○	1 0
トルク指令／推定負荷	○ ○○○	○○ ○○	1 0
速度（SPEED）	○ ○ ○○	○ ○ ○	1 0

データの種類	L軸	M軸	
位置（POS）	○ ○○○	○ ○ ○○	1 0
調整	○ ○ ○ ○	○ ○○ ○	1 0
調整２	○○ ○○	○○ ○ ○	1 0

(c) サーボチェックボードC（アナログ）の場合

出力されるデータは下表の通りチェック端子ごとに決められています。

通常は基板上のロータリスイッチを0の状態にして使用します。

※ パラメータ No.1023 の番号が奇数の軸をL軸、次の偶数の軸をM軸といいます。

		チェック端子							
		CH1	CH2	CH3	CH4	CH5	CH6	CH7	CH8
ロータリスイッチ	0	L軸 VCMD	L軸 TCMD	M軸 VCMD	M軸 TCMD	L軸 SPEED	M軸 SPEED	ー	ー
	1					L軸 POS	M軸 POS	L軸 調整	M軸 調整
	2					L軸 調整２	M軸 調整２	ー	ー

(5) VCMD 信号

フィードフォワードを使用しない時は､VCMD 信号は速度指令を出力します。
モータの微小な振動や動きむらも測定することができます。
フィードフォワード機能を使用する時、VCMD 信号は速度指令ではなく位置偏差量を表しますので、モータの振動や送りむらの測定に使えます。
VCMD 信号の信号換算はパラメータで切り換えることができます。
VCMD 信号は±5V で折り返すので､波形が観測しにくい場合に切り換えます。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1956 (FS15*i*) / 2012 (FS16*i*)			VCM2	VCM1				

回転型モータの場合

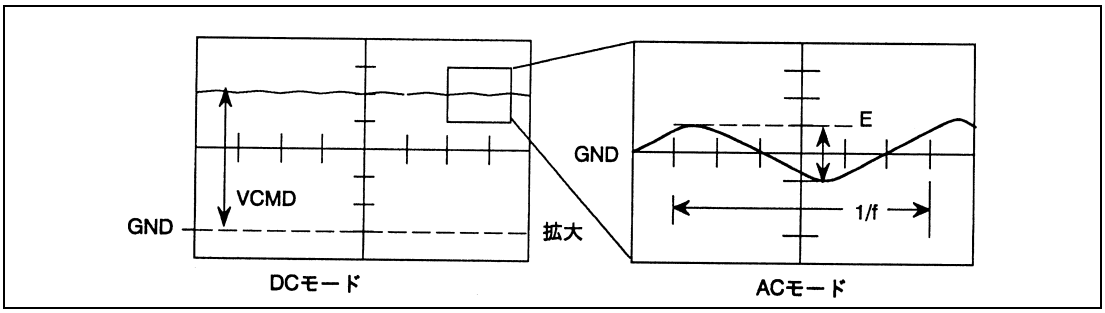
VCM2	VCM1	速度指令回転数／5V
0	0	$0.9155min^{-1}$
0	1	$14min^{-1}$
1	0	$234min^{-1}$
1	1	$3750min^{-1}$

リニアモータの場合（インクリメンタル：P=信号ピッチ[μm]）

（アブソリュート：P=分解能[μm]×512）

VCM2	VCM1	速度指令／5V
0	0	0.00375 × P m/min
0	1	0.06 × P m/min
1	0	0.96 × P m/min
1	1	15.36 × P m/min

オシロスコープの DC モードで全体の動きを見て、次に AC モードにてレンジを拡大すれば、微小な振動や位置の動きむらもチェックできます。



図I (d)　VCMD 信号の観測

VCMD 電圧 5V あたりの、位置偏差パルス数は、下表のようになります。

表I (c) セミクローズ時の、VCMD 電圧 5V あたりの、位置偏差パルス数

VCM2	VCM1	VCMD 電圧 5V あたりの、位置偏差パルス数
0	0	15,258×FFG/Kp
0	1	244,133×FFG/Kp
1	0	3,906,133×FFG/Kp
1	1	62,498,133×FFG/Kp

Kp ：ポジションゲイン（s^{-1}）

FFG：フレキシブルフィードギア（分子／分母）

表I (d) フルクローズ時の、VCMD 電圧 5V あたりの、位置偏差パルス数

VCM2	VCM1	VCMD 電圧 5V あたりの、位置偏差パルス数
0	0	0.0153×(モータ 1 回転あたりの位置フィードバック数)/Kp
0	1	0.2441×(モータ 1 回転あたりの位置フィードバック数)/Kp
1	0	3.96061×(モータ 1 回転あたりの位置フィードバック数)/Kp
1	1	62.5×(モータ 1 回転あたりの位置フィードバック数)/Kp

Kp ：ポジションゲイン（s^{-1}）

表I (e) リニアモータ使用時の、VCMD 電圧 5V あたりの、位置偏差パルス数

VCM2	VCM1	VCMD 電圧 5V あたりの、位置偏差パルス数
0	0	32,000×FFG/Kp
0	1	512,000×FFG/Kp
1	0	8,192,000×FFG/Kp
1	1	131,072,000×FFG/Kp

Kp ：ポジションゲイン（s^{-1}）

FFG：フレキシブルフィードギア（分子／分母）

(例) ポジションゲイン=30(s^{-1})、セミクローズ、検出単位 1μm/パルス
フレキシブルフィードギア=1/100
VCMD 波形の信号換算が VCM2=0,VCM1=1 の設定で、
E=0.3V、1/f=20ms が観測された場合、

VCMD 電圧 5V あたりの、位置偏差量パルス数
=244133/100/30=81 パルス

テーブルの振動=81×0.3/5=4.88μm
振動周期=50Hz となります。

(6) TCMD 信号

TCMD 信号は、モータのトルク指令を出力します。
高速回転時にはモータの逆起電圧により、実電流（IR、IS）と異なることがあります。
最大電流時には 4.44V の信号が出力されます。ただし、実電流リミット機能が有効になっているモータの場合は、これ以上の信号電圧が観測される場合もあります。

表I (f)　TCMD 信号の換算

最大電流	Ap/V	適用サーボモータ
4Ap	0.9	β*i*S0.2/5000, β*i*S0.3/5000
10Ap	2.3	α*i*S2/5000HV, α*i*S2/6000HV, α*i*S4/5000HV, β*i*S2/4000HV, β*i*S4/4000HV, β*i*S8/3000HV
20Ap	4.5	α*i*S2/5000, α*i*S2/6000, α*i*S4/5000, α*i*F1/5000, α*i*F2/5000, α*i*F4/4000HV, α*i*F8/3000HV, αC4/3000*i*, αC8/2000*i*, αC12/2000*i*, β*i*S0.4/5000, β*i*S0.5/5000, β*i*S0.5/6000, β*i*S1/5000, β*i*S1/6000, β*i*S2/4000, β*i*S4/4000, β*i*S8/3000, β*i*S12/3000HV, β*i*S22/2000HV, L*i*S300A1/4, L*i*S1500B1/4(400V)
40Ap	9	α*i*F4/4000, α*i*F8/3000, α*i*S8/4000HV, α*i*S8/6000HV, α*i*S12/4000HV, α*i*F12/3000HV, α*i*F22/3000HV, αC22/2000*i*, β*i*S2/4000(40A 駆動), β*i*S4/4000(40A 駆動), β*i*S8/3000(40A 駆動), β*i*S12/3000, β*i*S22/2000, L*i*S600A1/4, L*i*S900A1/4, L*i*S1500B1/4, L*i*S3000B2/2 , L*i*S4500B2/2HV
80Ap	18	α*i*S8/4000, α*i*S8/6000, α*i*S12/4000, α*i*F12/3000, α*i*F22/3000, α*i*S22/4000HV, α*i*S30/4000HV, α*i*S40/4000HV, αC30/1500*i*, L*i*S3000B2/4, L*i*S4500B2/2, L*i*S6000B2/2, L*i*S6000B2/2HV, L*i*S7500B2/2HV, L*i*S3300C1/2, L*i*S11000C2/2HV
160Ap	36	α*i*S22/4000, α*i*S30/4000, α*i*S40/4000, α*i*F30/3000, α*i*F40/3000, α*i*F40/3000 FAN, L*i*S6000B2/4, L*i*S7500B2/2, L*i*S9000B2/2, L*i*S9000C2/2, L*i*S11000C2/2, L*i*S10000C3/2
180Ap	41	α*i*S50/3000HV, α*i*S50/3000HV FAN, α*i*S100/2500HV, α*i*S200/2500HV, L*i*S7500B2/2(400V), L*i*S9000B2/2(400V), L*i*S9000C2/2(400V), L*i*S11000C2/2(400V), L*i*S15000C2/3HV, L*i*S10000C3/2(400V)
360Ap	82	α*i*S50/3000, α*i*S50/3000FAN, α*i*S100/2500, α*i*S200/2500, α*i*S300/2000, α*i*S500/2000, α*i*S300/2000HV, α*i*S500/2000HV, α*i*S1000/2000HV, L*i*S7500B2/4, L*i*S9000B2/4, L*i*S15000C2/2, L*i*S15000C2/3, L*i*S17000C3/2
1440Ap	328	α*i*S2000/2000HV

実効値(RMS)=TCMD 信号出力(Ap)×0.71

(7) SPEED 信号

SPEED 信号は、モータの回転数を出力します。

信号換算	3750min^{-1}/5V

リニアモータの場合（インクリメンタル：P=信号ピッチ[μm]）
（アブソリュート：P=分解能[μm]×512）

信号換算	15.36×P(m/min)/5V

SPEED 信号が 5V にラッチされる場合、次のパラメータに数値が設定されていないか確認します。

1726 (FS15*i*) **2115 (FS16*i*)**	**必ず 0 を設定して下さい。**

※ 0 以外の値を入れると SPEED 信号は出力されなくなります。

(8) TCMD 信号、SPEED 信号のチェックボード出力倍率の変更方法について

従来、TCMD 信号（トルク指令）と SPEED 信号（実速度）のサーボチェックボードへの出力レンジは固定だったため、トルク指令値が大きい場合や、実速度が 3750min^{-1} を越える場合には、測定波形が 5V で折り返してしまって分かりづらくなることがありましたので、測定波形の出力レンジをパラメータ設定で変更できる様に改良しました。

適用可能サーボソフト系列／版数
- 90B0 系列 N(14)版以降
- 90B1 系列/A(01)版以降
- 90B6 系列/A(01)版以降
- 90B5 系列/A(01)版以降

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
2613 (FS15*i*) **2225 (FS16*i*)**						**TSA05**	**TCMD05**	

TCMD 信号チェックボード出力の電圧は

TCMD05(#1) 0: 通常通り（デフォルト）
1: 半分にする。
※実際の出力電圧は、下記に示す機能ビット（**TCMD4X**）の影響を受けます。

SPEED 信号チェックボード出力の電圧は

TSA05(#2) 0: 通常通り（3750min^{-1}/5V）（デフォルト）
1: 半分にする（7500min^{-1}/5V）

なお、従来より TCMD の出力電圧重みを 4 倍するという以下の機能ビット（**TCMD4X**）がありますが、これと今回追加した機能ビット（**TCMD05**）は同時に使用する事が可能です。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1743 (FS15*i*) 2203 (FS16*i*)			TCMD4X					

TCMD 信号チェックボード出力の電圧は

TCMD4X(#5)　0:　通常通り（デフォルト）

1:　4 倍にする。

これらの機能ビットを使用することにより、TCMD 信号、SPEED 信号の出力レンジは表 I(g)、表 I(h)の通りとなります。

■　TCMD 信号出力レンジ

表I (g)　TCMD 信号の換算（改良）

TCMD4X	TCMD05	TCMD 値／4.4V あたり	備考
0	1	アンプの最大電流×2（A）	
0	0	アンプの最大電流（A）	従来モード
1	1	アンプの最大電流／2（A）	
1	0	アンプの最大電流／4（A）	従来の 4 倍モード

例：80A アンプを使用した場合の出力電圧と TCMD 値［A］との関係

TCMD4X	TCMD05	TCMD 値／4.4V あたり
0	1	160 [A]
0	0	80 [A]
1	1	40 [A]
1	0	20 [A]

■　SPEED 信号出力レンジ

表I (h)　SPEED 信号の換算（改良）

TSA05	5V あたりの実速度 回転型モータ	5V あたりの実速度 リニアモータ	備考
0	3750 [min^{-1}]	15.36×P [m/min]	従来モード
1	7500 [min^{-1}]	30.72×P [m/min]	

※リニアモータの場合の P はスケールの種類により意味が異なります。

◇ファナック製高分解能シリアル変換回路使用時

（インクリメンタルスケール）　→　P＝信号ピッチ[μm]

◇ファナックシリアルインタフェース対応スケール使用時

（アブソリュートスケール）→　P=分解能[μm]×512

(9) パソコンを使用した信号取り込みについて

表 I (a)に示したサーボチェックボード A, B はデジタル出力インタフェースを持っており、サーボ調整ソフトウェア“SD”を使用することで、位置、速度などのサーボデータをパソコンに取りこむことができます。

(a) サーボチェックボードとパソコン（IBM PC/AT 互換機）の接続

パソコンのプリンタポートとサーボチェックボードのコネクタ CNA1 を市販のプリンタケーブルで接続します。パソコンのプリンタポートは「双方向通信」モードをサポートしている必要があります。（ECP モードでは測定できません）

「サーボ調整ソフト“SD”」は Windows®対応ソフトではありません。フルスクリーンモードあるいは MS-DOS モードでご使用ください。

(b) 基本的な操作方法

① DOS プロンプトから”SD INIT”と入力することですべての設定が初期化された状態でソフトウェアが立ち上がり、メイン画面が表示されます。（ソフトの実行ファイル名が“SD.EXE”の場合）

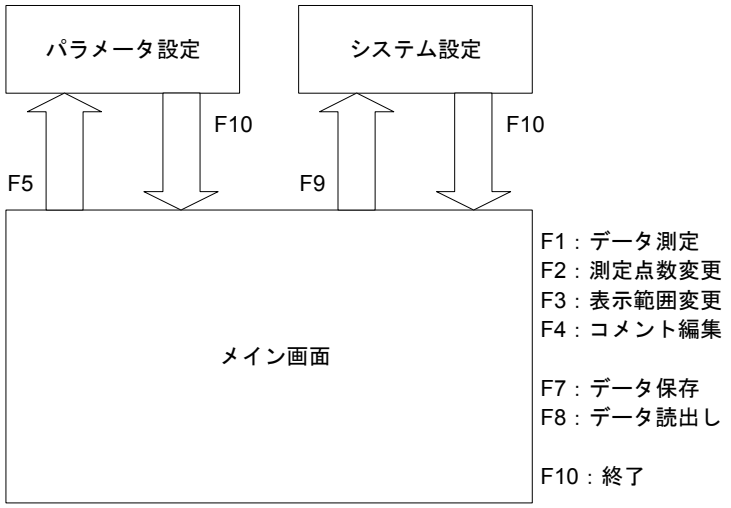
メイン画面ではデータの測定や表示を行ないます。

また、“CTRL＋英文字“で描画モードの切り換えを行います。観測するデータに応じて適切な描画モードを選択してください。（？キーを押すと描画モードの一覧が表示されます）

描画モードの例：

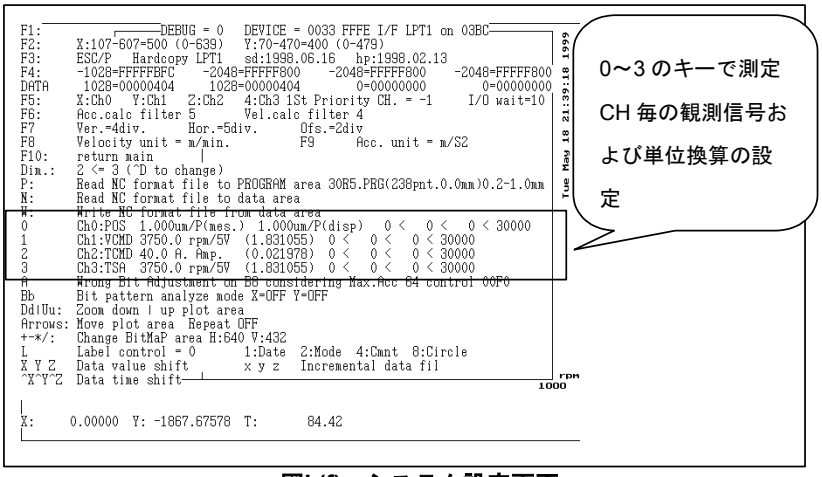
CTRL＋X：XY モード （XY 表示）

CTRL＋T：XTYT モード （時間軸表示）



図I (e) サーボ調整ソフトの基本構成とキー操作

② 測定するデータの種類と換算単位を変更するためには、メイン画面で F9 キーを押してシステム設定画面を表示させます。



図I (f)　システム設定画面

チェックボードの CH1～CH4 に出力されるデータは、“SD”のソフト上ではそれぞれ 0 から 3 までのチャンネルに対応します。設定を変更するには数字の 0～3 のキーを押し、画面下に表示されるデータの種類（0 : 位置、1 : 速度指令、2 : トルク指令、3 : 回転数）を選択し、その後データの換算単位を設定します。
換算値は位置データを除き(5)～(8)節の説明に従って設定できます。

表I (i)　測定データの換算値の意味と設定例

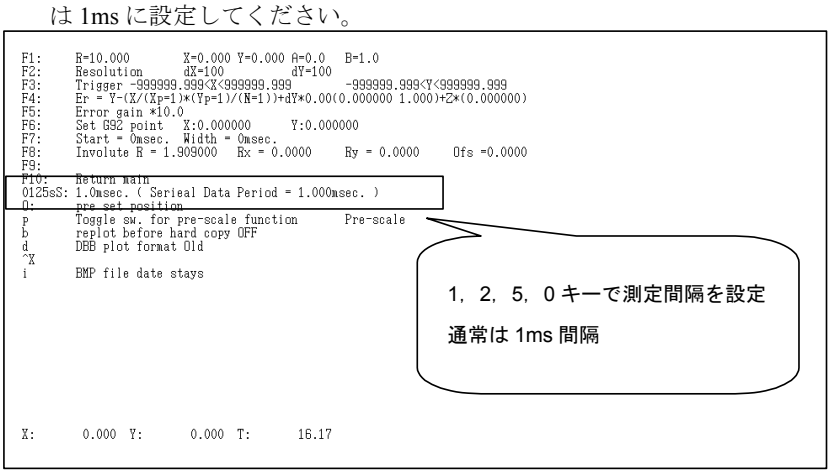
種類	画面下の表示	換算値の意味	例	入力値
POS	1 pulse = X ?	検出単位（mm 単位で表す）	1μm	0.001
VCMD	5V = X min^{-1} ?	VCMD 5V が何 min^{-1} に相当するか	VCM2=1 VCM1=1	3750 （注）
TCMD	X Ap. Amp. ?	アンプの最大電流値（A）	40A	40
SPEED (回転数)	5V = X min^{-1} ?	SPEED 5V が何 min^{-1} に相当するか	―	常に 3750 (回転モータ)

注
VCMD 信号を位置偏差パルス数として観測したい場合は、表 I (c)-(e) の計算値を入力します。

システム設定画面からもどるには F10 キーを押します。

③ 測定間隔を設定するためには、F5 キーを押しパラメータ設定画面を表示させます。

数字の 1、2、5、0 のキーを押して設定を変更することができます。通常は 1ms に設定してください。



図I (g) パラメータ設定画面

設定終了後、メイン画面へもどるには F10 キーを押します。

索引

<数字>

2 台のモータで 1 つの軸を制御する場合の
注意事項 383
2 段バックラッシ加速機能 198

<H>

HRV1 制御用パラメータ 424
HRV1 制御用パラメータ（Series 0*i*-A 用） 447
HRV2 制御用パラメータ 434

<N>

NC の対応サーボソフトとサーボカード 2
N パルスサプレス機能 148

<O>

OVL、OVC アラーム発生時停止距離短縮機能 262

<P>

Power Mate *i* の場合 467
PWM 分配モジュール使用時のパラメータ設定
について 46

<R>

RISC フィードフォワード機能 186

<S>

Series 15*i*-MB 481
Series 15*i* の場合 463
Series 16*i*, 18*i*, 21*i* の場合 465
Series 16*i*/18*i*/21*i*/0*i*/0*i*Mate -MB,
0*i*/0*i*Mate-MC/20*i*-FB 484
Series 30*i*, 31*i*, 32*i* の場合 469
Series 30*i*,31*i*,32*i*,15*i*,16*i*,18*i*,21*i*,0*i*,20*i*,Power Mate *i*
サーボパラメータ詳細
（90D0,90E0,90B0,90B1,90B6,90B5,9096 系列） 400
Series 30*i*/31*i*/32*i*-A、31*i*-A5 494

<あ>

アナログサーボインタフェースの設定方法 453
アナログ入力別置インタフェースユニット
使用時のサーボパラメータ設定について 38
アラーム発生時の診断方法 65

<い>

異常負荷検出機能 264
異常負荷検出機能（オプション機能） 264
移動中の振動について 105

<お>

オーバシュートについて 109
オーバシュート補正機能 225
オブザーバ機能 162

<か>

概要 1
外乱除去フィルタ機能
（低周波振動除去フィルタ） 158
加速度フィードバック機能 143
関連マニュアル 5

<き>

機械共振抑制機能について 150
機械速度フィードバック機能 176
機種毎の情報 481
機能別サーボパラメータ一覧 471

<け>

警告、注意、注について s-1
形状誤差抑制機能について 179
検出単位で設定するパラメータ 462

<こ>

高速 HRV 電流制御 121, 134
高速位置決め機能 231
高速位置決め調整手順 96
高速高精度関連サーボパラメータ一覧 496
高速高精度関連パラメータ一覧 480
高速高精度調整の詳細 528
高速高精度のためのパラメータ調整方法 73

<さ>

サーボ HRV2 制御 115
サーボ HRV2 制御用パラメータ 516
サーボ HRV3 制御 121
サーボ HRV4 制御 129
サーボ HRV 制御 112
サーボ HRV 制御調整手順 73
サーボアラーム 2 軸同時監視機能 376
サーボガイドについて 386
サーボ機能一覧 507

サーボ機能詳細 111
サーボソフトにおける速度限界値について 503
サーボチェックボードの使用方法について 553
サーボ調整画面 62
サーボ調整ツール サーボガイドについて 386
サーボパラメータ設定不正アラームが
発生した場合の処理 49
サーボパラメータの初期設定 8
サーボパラメータの初期設定手順 10
サーボパラメータの初期設定にあたって 8

<し>

従来リニアモータのモータ番号 515
シリアルインタフェース対応別置検出器使用時の
サーボパラメータ設定について 28
シリアルフィードバックダミー機能 246

<せ>

制振制御機能について 168
制振フィルタ機能（高周波振動除去フィルタ） 153
静摩擦補正機能 212
切削、早送り別異常負荷検出について 275
切削、早送り別フィードフォワード機能 188
切削／早送り別機能 135
先行フィードフォワード機能 183

<そ>

速度フィードバック平均機能 375
速度ループ比例項高速処理機能 141

<た>

多軸のサーボアンプで使用しない軸がある場合の
使用方法 248
ため送りについて 108
タンデム制振制御（ポジションタンデム）
（オプション機能） 353
ダンピング補正機能 373

<ち>

調整方法 379

<て>

停止距離短縮機能 253
停止距離短縮機能の総合的な使い方 263
停止時の振動抑制機能について 141
停止時比例ゲイン可変機能 145
停止中の振動について 103
低速時積分機能 235
デュアル位置フィードバック機能
（オプション機能） 170
電流ループ 1/2 PI 機能 166

<と>

同期自動補正機能 361
同期ビルトインサーボモータ使用時の
サーボソフトによるオーバヒートアラームの検出に
ついて 345
同期ビルトインサーボモータの初期パラメータ
設定手順 319
同期ビルトインサーボモータのなめらか補正 345
同期ビルトインサーボモータのパラメータ設定
について 319
トルクコマンドフィルタ
（中周波振動除去フィルタ） 150
トルクコントロール機能 350
トルクタンデム制御（オプション機能） 365

<ね>

ねじれ予見制御機能 215

<は>

バックラッシ加速機能 193
早送り位置決め調整手順 99
パラメータ詳細 399
パラメータ初期設定フロー 9
パラメータ表 423

<ひ>

非常停止時重力軸引き上げ機能 256
非常停止時停止距離短縮機能タイプ 1 253
非常停止時停止距離短縮機能タイプ 2 255
非常停止時の電流オフセット取り込み機能 277

<ふ>

ファイン加減速（FAD）機能 237
フィードフォワード機能 179
フィードフォワードタイミング調整機能 190
プリロード機能 371
フルクロフィードバック共通化機能 378
ブレーキコントロール機能 249
ブロック図 385

<へ>

別置検出器ハード断線時停止距離短縮機能 260

<ほ>

ポジションゲイン切り替え機能 231
本説明書での NC の略称.....4

<も>

モータフィードバック共通化機能 377

<り>

リニアモータ・同期ビルトインサーボモータ
使用時の サーボソフトによるオーバヒートアラーム
の検出について.....306
リニアモータの初期パラメータ設定手順 278
リニアモータのなめらか補正.....309
リニアモータのパラメータ設定について 278

<α>

α*i*CZ センサ使用時のパラメータ設定について.....40
α*i*S/α*i*F/β*i*S シリーズのサーボパラメータの設定 7
α*i*S/α*i*F/β*i*S シリーズのパラメータ調整.....61
αシリーズ・βシリーズ・従来リニアモータの
HRV1 制御用パラメータ.....517
αシリーズ等のパラメータ 511
αシリーズモータのモータ番号.....512

<β>

βM シリーズモータの HRV2 制御用パラメータ.....526
βシリーズモータのモータ番号.....514

説 明 書 改 版 履 歴

FANUC AC SERVO MOTOR αi/βi series, LINEAR MOTOR LiS series, SYNCHRONOUS BUILT-IN SERVO MOTOR DiS series
パラメータ説明書 (B-65270JA)

05	平成 17 年 3 月	1. Series30*i*/31*i*/32*i* 対応 2. HRV4 制御追加 3. サーボ調整の章を全面改版 4. 04 版以降に追加された機能を追加 5. 04 版の誤記訂正			
04	平成 15 年 9 月	1. β*i*s series の追加 2. 03 版以降に追加された機能を追加 3. 03 版の誤記訂正			
03	平成 14 年 12 月	1. α*i*s series の追加 2. サーボガイド(Ver 2.00)に関する項目を追加 3. 02 版以降に追加された機能を追加 4. 02 版の誤記訂正			
02	平成 14 年 7 月	1. αHV*i* series のパラメータ表を追加 2. サーボガイドに関する項目を追加 3. 01 版以降に追加された機能を追加 4. 01 版の誤記訂正			
01	平成 13 年 5 月	――――――――――――――――――――――――――	06	平成 18 年 1 月	1. モデル名称の変更 2. D*i* S シリーズモータの追加 3. 05 版以降に追加された機能を追加 4. 05 版の誤記訂正
版	**年月**	**変更内容**	**版**	**年月**	**変更内容**